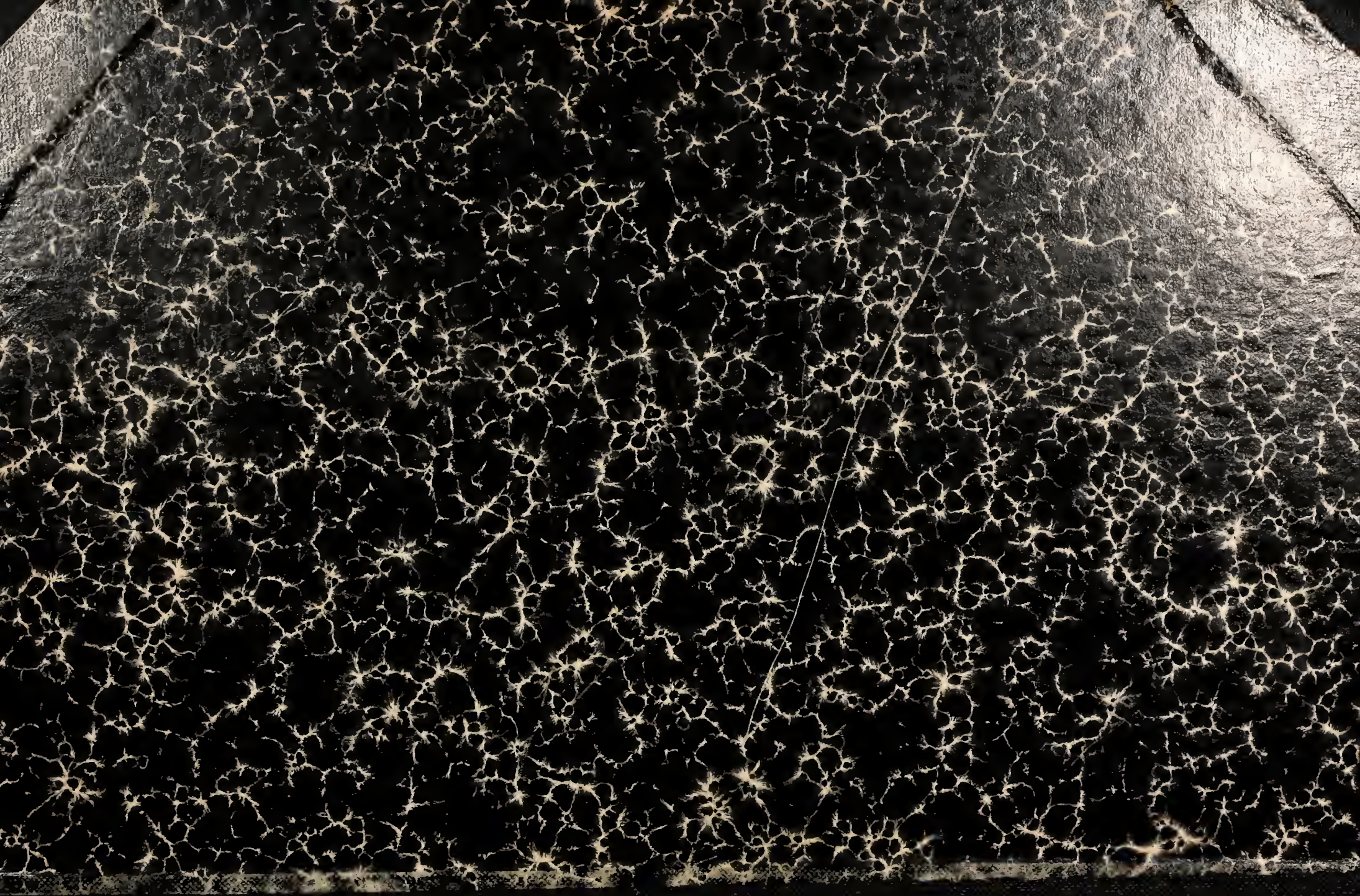


NATURWISSENSCHAFTLICHE

RUNDSCHAU

FÜNFUNDZWANZIGSTER JAHRGANG

NATURWISSENSCHAFTLICHE

RUNDSCHAU

WÖCHENTLICHE BERICHTE

ÜBER DIE

FORTSCHRITTE AUF DEM GESAMTGEBIETE

DER

NATURWISSENSCHAFTEN

UNTER MITWIRKUNG

VON

PROF. DR. J. BERNSTEIN-HALLE, PROF. DR. W. EBSTEIN-GÖTTINGEN,
PROF. DR. A. v. KOENEN-GÖTTINGEN, PROF. DR. E. LAMPE-BERLIN,
PROF. DR. RICHARD MEYER-BRAUNSCHWEIG UND ANDEREN GELEHRTEN

HERAUSGEGEBEN VON

PROF. DR. W. SKLAREK

FÜNFUNDZWANZIGSTER JAHRGANG

BRAUNSCHWEIG
DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN
1910

Alle Rechte, namentlich das Recht der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten.

Sachregister.

Astronomie und Mathematik.

Abbildung, konforme, mehrfach zusammenhängender Bereiche 581.
Amerikanebel, Spektrum 624.
Annuaire astronomique de Belgique 464.
Astronomie für jedermann 541.
Astrophysik 570.
Bahnen der beweglichen Gestirne 1910 463.
Capricorni β, Bahnberechnung 272.
Comets, Story of 517.
Differential- und Integralrechnung, Hauptsätze 616.
— —, Vorlesungen 657.
Diophantische Differentialgleichungen 581.
Doppelsterne des δ Cephei-Typus 312.
—, Messungen 404.
—, sehr enge 132.
—, spektroskopische, Bahnen 68. 144. 248. 352. 532. 648.
Doppelstern τ Tauri 416.
Dynamik, höhere 347.
Erdkunde, astronomische 489.
Eros, Wiederauffinden 260.
Farbentönungen, photographische und visuelle von Sternen 52.
Fixsterne, System 553.
Geometrie, Grundlagen 48.
Gestirn, merkwürdiges 376.
Helligkeit der Wega 208.
Himmelsphotographie in den letzten 25 Jahren 1. 17.
Kalender, astronomischer für 1910 476.
Kegelschnitte, analytische Geometrie 464.
Klassenkörper der komplexen Multiplikation 581.
Kometen, im Jahre 1910 zu erwartende 80.
—, neuere Untersuchungen (O.-M.) 557. 573.
—-Schweife, Natur 481.
—·—, Spektra, künstliche Nachbildung 148.
Komet 1910a 68. 92. 104.
—, d'Arrest, Bahn 196.
— Encke, Beschleunigung 196. 220.
— Faye, Bahn 660.
— Halley, Beobachtungen 312.
— —, Durchgang vor der Sonne 120. 288. 300. 428. 479.
— —, Helligkeitsmessungen 584.
— —, Kerndurchmesser 468.
— —, Meteoriten 480.
— —, Schweife 364. 520. 532.
— —, Spektrum 260.
— —, Sternbedeckung 324.
— Metcalf, 1910 b 440. 504.
— 1852IV, Westphal, Bahnelemente 504.
Kreise, orientierte in der Ebene 582.
Krümmungsbegriff, Verallgemeinerung 582.
Licht-Absorption im Weltraum 52.
Mars, Durchmesser 28.
—-Monde, Helligkeiten 132.
—, Spektraluntersuchung 184. 352. 431.
Mathematik, reine und mathematische Physik, Vorträge 489.
Mathematische Unterhaltungen und Spiele 501.
Meteoriten des Halleyschen Kometen 480.
Milchstraßensystem, Bau und Ursprung 451.
Nebel, photographische Aufnahmen 416.
— um V Scorpii, helle und dunkle 120.
Nordlicht, Natur der Strahlen 614.
—, Photographie und Höhenbestimmung 468.
Nova Arae 584. 596.
—, Sagitarii 544. 608. 660.
Observatoire Royal de Belgique, Annales 488.
Orionnebel, Spektralcharakter der schwächeren Sterne 672.
Parallaxe des Doppelsterns Σ 443 184.
— von Fixsternen 428. 440. 456. 608.
—, photographische Bestimmungen 608.
— der Sterne 10. Größe 428.
— — des Oriontypus 440.
φ Persei, Spektrum 532.
Photographie des Himmels in den letzten 25 Jahren 1. 17.
Planeten, scheinbarer Lauf 156.
—, Stellungen für 1910 40.
Punkttransformation, infinitesimale 582.
Reflektor, Bedeutung für astronomische Forschung 649. 661.
Reihenentwickelungen und Integraldarstellungen willkürlicher Funktionen 583.
Schwingungsgleichungen 583.
Sonnen-Flecken, Spektra, photographische Aufnahmen 105.
—-— und Witterung 301.
—-Forschung, Internationale Vereinigung zur Förderung 556.
—-Physik 604.
— —, Protuberanzen, merkwürdige 648.
—-Tätigkeit und erdmagnetische Störungen 160. 183.
Sphärisch-astronomische Aufgaben 530.
Steru-Bewegungen parallel zur Sonne 624.
—-Büchlein für 1910 542.
—, neue 544. 584.
—-Spektra, Änderungen des Typus 572.
Sternwarte Heidelberg, Mitteilungen 517.
— in Wien, Annalen 501.
Taschenbuch für Mathematiker und Physiker 283.
Vektoranalysis und Anwendung in der Physik 268.
Venus, Bedeckung von η Geminorum 456.
—, Wolken und Rotationsperiode 169.
Verteilungssatz 502.
Weltall, das Werden 501.

Meteorologie und Geophysik.

Aerologische Expedition nach Ostafrika 279.
Atmosphäre, absteigende Luftbewegung, Geschwindigkeit 498.
—, Gehalt an Radiumemanation 591.
—, — an Radium, Thorium und Aktinium 185.
—, obere in den Tropen 279.
Atmosphärische Elektrizität auf der Petermann-Insel 527.
Ausstrahlung, nächtliche, Meßapparat 543.
Ballon- und Drachenaufstiege in Ostafrika 279.
—-Fahrten der Bayerischen Zentralstation 1909 342.
Blitzschlag, interessanter 288.
Eis-Berge und Inlandeis der Antarktis 518.
—-Verhältnisse im Nördlichen Eismeer 1909 382.
Elektrizität, atmosphärische auf der Petermann-Insel 527.
— der Niederschläge in Potsdam 138.
— des Regens und Schnees 552.
Emanation in der Atmosphäre 185.
Erdbeben, die 489.
—, Ausbreitungsgeschwindigkeit 162.
— und Gebirgsbildung, Ursache 93.
—-Kunde 216.
— von Messina und Reggio 162.
—-Schwärme, sächsisch-böhmische, Registrierung in München 473.
Erdmagnetische Elemente am 1. Januar 1910 156.
— Störungen und Sonnenerscheinungen 160. 183.
Farbe des Meeres und des Himmels 355.
Gestirne, scheinbare Vergrößerung am Horizont 220.
Gewässer, Stoffhaushalt 163.
Gewitterhäufigkeit, geographische Verteilung in Europa 365.
Gletscher-Veränderungen im Jahre 1908 491.
Himmelsfarben 355.
Kartographie, magnetische, historisch dargestellt 237.
Klima-Änderungen, postglaziale in Schweden 569.
— Deutschlands, Änderung seit Eiszeit (Sammelreferat) 599. 611.
—, Klassifikation 405.
— von Palästina 512.
Klimatologie, Handbuch 164.
Luftbewegung, absteigende, Geschwindigkeitsmessung 498.
Magnetische Störung vom 8. Mai 1902 und Eruption des Mont Pelée 460.
— — vom 25. September 1909 111.
Meeres-Farben 355.
—-Kunde, physische 542.
—-Spiegel, Hebung oder Senkung 139.
Meteorologie 436.
Meteorologisches Institut, Preußisches, Tätigkeit 1909 423.
— Optik IV 191.
Niederschläge, Elektrizität 138. 552.
Palästina, Klima 512.
Photographieren vom Ballon aus 320.
Radium, Thorium und Aktinium der Atmosphäre 185.
Radiumemanation der Atmosphäre 591.
Regen und Schnee, Elektrizität 552.
Regenbogen, Veränderungen beim Gewitter 79.
Seismische Geologie, Anschauungen 46.

22047

Seismometrische Beobachtungen in Potsdam 477.
Sommertemperaturen in verschiedenen Teilen Europas 8.
Strahlen, durchdringende der Atmosphäre 185.
Temperaturen- und Luftströmungen in der Atmosphäre Ostafrikas 279.
Wetterfunkentelegramme 336.
Witterung und Sonnenflecken 301.
Wolkenphänomen, kanalähnliches 388.
Winde in Deutschland 257.
— und Wetter 320.

Physik.

Absorption und Geschwindigkeit der Kathodenstrahlen 664.
—-Spektra von Lösungen und Entdecken von Reaktionszwischengliedern 307.
— ultraroter Strahlen im Wasser 92.
— der Wärmestrahlen im Projektionsapparat 622.
Adsorption, Mechanismus 126.
Aerodynamik I 205.
Aggregatzustand, Veränderung und dielektrische Anomalien 539.
Aktinium, Ablagerung im gleichmäßig elektrischen Felde 73.
—- und Thoremanation, Zahl der emittierten α-Teilchen 149.
Alkalimetalle, Emission elektrisch geladener Teilchen 267.
Anodengefälle bei heißen Kalkkathoden 242.
Anregbarkeit von Entladungsröhren mit Glühkathode 394.
Anziehungen, scheinbare bei Diffusion in Gallerten 584.
Aureolen von Funken-, Glimm- und Bogenströmen 106.
Autochromplatten, Farbenphotographie 128.
Bogen, elektrischer unter niedrigem Druck 567.
—-Licht, das elektrische 188. 267. 528. 584. 616.
Brownsche Bewegungen und molekulare Größen 157.
Camera-Almanach, deutscher 296.
Dampfmaschinen 115.
Dampfspannung des Wassers zwischen 50 bis 200° 202.
Déconvertes modernes en physique 75.
Dielektrika, Gültigkeit des Ladungsgesetzes 317.
Dielektrische Anomalien und Änderung des Aggregatzustandes 539.
Dissonanz und Konsonanz Helmholtz' Theorie (O.-M.) 249. 261.
Doppelbrechung accidentelle des dialysierten Eisens 474.
— dialysierten Eisens bei oszillierenden Entladungen 461. 630.
— von Dielektrika im elektrischen Felde 486.
—, magnetische und elektrische, molekulare Ordnung 394.
Dopplereffekt bei Wasserstoff-Kanalstrahlen 357.
Druck, hoher, Wirkung auf Gasgemische 503.
Dunkelfeldbeleuchtung 621.
Dynamomaschinen, zweipolige, Vorlesungsversuche 606.
Eisen, Erlöschen von Tönen 324.
—-Modifikationen, magnetische Eigenschaften 514.
Elastizitätslehre und Entstehung von Faltengebirgen 597.
Elektrische Anlagen, Instrumentarien 165.
— Elementarquanten, Bestimmung 3.
— Ladungen in Phosphornebel 615.
— Schwingungen, schwach gedämpfte 606.
Elektrizität, Absorption in Metallen und Wärme 214.
—, Entladung, geschichtete 45.
—, Erregung durch glühende Körper 480.
— und Gewicht 329.
—, Leitung der Alkalimetalle 631.
—, — bestrahlter Luft 300.
—, — in festen Elementen und Verbindungen 432.
—, — — Kupferjodür im Licht 281.
—, — durch Glas 421.
—, — der Isolatoren und Temperatur 369.
—, — der Metalle im Magnetfeld bei verschiedenen Temperaturen 420.
—, — in Salzdämpfen 607.
— und Materie 88.
—, Messung an Einzelteilchen, neue Methode 592. 606.
—, positive, Einheit 122.
—, —, Strahlen 313.
—, Träger in Gasen 197.
—, Übergang durch kurze Luftstrecken 606.
Elektrometer mit freischwebendem Faden 59.
Elektronen, träge Masse bewegter E. 133.
Elektrotechnik 151.
Elementarquantum, elektrisches, Bestimmung 3.
Emission elektrisch geladener Teilchen durch die Alkalimetalle 267.
—-Vermögen der Metalle, Änderung mit der Temperatur im Ultrarot 448.
Energie, das Prinzip der Erhaltung 11.
Entladung von Induktionsspulen, magnetische Rotation 318.
—- phänomene, Hertzsche 106.
—-Röhren mit Glühkathode, Anregbarkeit 394.
Entropiesatz 580.
Ermüdung von Kathoden in Entladungsröhren 160.
— der Röntgenstrahlen ausgesetzten Metalle 281.
Explosionspotentiale, Existenz zweier E. 474.
Fallgeschwindigkeit kleiner Kugeln 239.
Faradaysches Gesetz und Gasentladungen 527.
Farbenempfindliche Platten zum Photographieren 128.
Farben des Meeres und des Himmels 355.
—-Photographie, Theorie und Praxis 128.
Färbungen durch Radiumstrahlen 370.
Fernsprech-Fernleitungslinien und interurbane Fernsprechkabel Pupinschen Systems 475.
Fernübertragung von Bildern, elektrische 594.
Festigkeitslehre 347.
Filter für ultraviolette Strahlen 620.
Flammen, schwingende 34.
Fließen, zähes, in Metallen 579.
Flüssigkeiten, Bildung fester Oberflächen 209.
Fortschritte der Physik, neuere 29. 41. 53.
Funkenpotentiale 643.
Funkenspektrum, Dauer 655.
—, Einfluß des Mediums 22.
Galvanometer 165.
Gasentladungen und Faradaysches Gesetz 527.
Gase, Ionisation und chemische Veränderungen 652.
—, Löslichkeit in Metallen und Legierungen 631.
—, Wärmeleitung 329.
Gefrierpunktserniedrigung in Pflanzensäften 294.
Geschichtstafeln der Physik 411.
Gestirne, scheinbare Vergrößerung am Horizont 220.
Gewicht, Abhängigkeit vom elektrischen Zustand 329.
— und Erdmagnetismus 104.
Glas, Elektrizitätsleitung 421.
Glimmentladung im Natrium- und Kaliumdampf 567.
— an Spitzen, spektralanalytische Untersuchung 112.
Glühkathode, Anregbarkeit von Entladungsröhren 394.
Goldblatt bei hohen Temperaturen 196.
Goldlösungen, kolloidale, Optik 317.
Haften von heißem Kohlepulver an kalten Körpern 248.
Härte der festen Körper 517.
Heizung und Lüftung 454.
Interferometer, neues 621.
Ionen, Adsorption an fallenden Wassertropfen 294.
—-Bildung in Kohlenoxydflamme 492.
Ionisation von Gasen durch chemische Prozesse 131. 652.
— der Luft durch Staub und Rauch 408.
— durch α-Teilchen 514.
Isolatoren, elektrische Leitfähigkeit und Temperatur 369.
Kalium, Radioaktivität 254.
Kältemischungen, praktische 672.
Kanalstrahlen, Geschwindigkeit 313.
—-Spektrum 552.
— in Wasserstoff, Dopplereffekt 357.
Kapillaren, rauhwandige, Strömung von Wasser 621.
Kapillaritätskonstante, Bestimmung mit neuem Plattenapparat 607.
Kathoden, Ermüdungserscheinungen 160.
—-Lumineszenz, spektroskopische Untersuchung 99.
—-Strahlen, Absorption und Geschwindigkeit 664.
—-—, lichtelektrische Ausbreitung im Vakuum und in Gasen 356.
—-Teilchen, Größe 461.
Kerrphänomen in Gläsern und Schwefelkohlenstoff 486.
Kinodiaphragmatische Projektionsapparate 582.
Kohle, Wirkung hoher Temperaturen und Drucke 167.
Kohlelichtbogen, Emission und Absorption 188.
Kolorimetrie und quantitative Spektralanalyse 129.
Konsonanz und Dissonanz, Helmholtz' Theorie (O.-M.) 249. 261.
Kontakteffekt zwischen Metallen und Gasen 81.
Kontaktpotential, Variationen 345.
Kopierverfahren, moderne photographische 331.
Korpuskularstrahlung, homogene 306.
Kraft, Satz von der Erhaltung 11.
Kraftfelder 62.
Kristallisation, spontane, des Zuckers 243.
Kupfer, magnetische Eigenschaften 293.
—-jodür, festes, Leitfähigkeit im Licht 281.
Ladung, elektrische von Einzelteilchen, Messung 592. 606.
—-Gesetz, quantitative Gültigkeit für Dielektrika 317.
Legierungen, Heuslersche, elektrische Leitung und thermoelektrische Kraft 622.
—, Magnetisierung und Temperatur 499.
—, thermoelektrische Eigenschaften 394.
Lichtbogen, elektrische Spannungsreihe 267.
—, Emission und Absorption 188.
— von Metallen, elektrische und spektroskopische Eigenschaften 528.
—, Spektrum 584.
— als Wechselstromerzeuger 670.
Lichtdruck 625.
— auf Gase 408.
Lichtelektrischer Effekt an frischen Quecksilberoberflächen 228.
— Kathodenstrahlen, Ausbreitung 356.
— und magnetische Wirkungen 37.

Licht, Emission und dereu Erregung 273. 289.
—-Quanten, Hypothese 441.
Löschwirkung von Wasserstofffunkenstrecken 623.
Luft, Einfluß auf Reibung fester Körper 432.
Lumineszenz in festen Körpern 325.
—, spektroskopische Untersuchung 99.
Magnetfeld, Widerstandsänderung der Metalle bei verschiedenen Temperaturen 420.
Magnetische Eigenschaften des Mangans, Vanadins und Chroms 357.
— und elektrische Doppelbrechung; molekulare Ordnung 394.
— Kartographie, historisch dargestellt 237.
—-korrespondierende Zustände 608.
— Messungen an Platinmetallen und monoklinen Kristallen 189.
— Rotation der Entladungen einer Induktionsspule 318.
— Strahlen 24. 232.
Magnetisierung von Legierungen 499.
Magnetismus der Eisenmodifikationen 514.
— und Gewicht 104.
— des Kupfers und von Kupfersalzen, fest und gelöst 293.
—, Sättigungsstärke bei sehr tiefen Temperaturen 369.
— von Tonwaren, Beständigkeit 532.
—, Wirkung auf Voltasche Potentialdifferenzen 409.
Majorana-Effekt und Flüssigkeitsströmungen 474.
———— bei oszillierenden Entladungen 461. 630.
Materia radiante e raggi magnetici 24.
Materie, Entwickelung 48.
—, Weltäther und Naturkräfte, Einheit 632.
Mechanik der festen, flüssigen und luftförmigen Körper 477.
— technische, Vorlesungen 347.
Mechanische Naturanschauung, Stellung der neueren Physik 521. 533.
— Naturlehre, Prinzipien 451.
Metalle, Ermüdung durch Röntgenstrahlen 281.
—-Lichtbogen, elektrische und spektroskopische Eigenschaften 528.
—, Löslichkeit der Gase in M. 631.
—-Schichten, dünne, Herstellung 161.
Mineralquellen der Schweiz, Radioaktivität 120.
Modelle, mechanische zum zweiten Wärmehauptsatz 622.
Molekulardynamik und Theorie des Lichtes, Vorlesungen 384.
Molekulare Größen und Brownsche Bewegung 157.
Moleküle, gelöste, optische Wahrnehmbarkeit und elektrische Wanderung 254.
Natriumdampf, Absorptionsspektrum 486.
Natrium- und Kaliumdampf, Glimmentladung 567.
Naturanschauung, mechanische und neuere Physik 521. 533.
Nautik 128.
Oberflächen, Dynamik 258.
—, feste auf Flüssigkeiten 209.
—-Haut beim Polieren von Calcit 8.
Ozonometer 580.
Panoramenapparate 320.
Pechblende, Wärmeentwickelung 369.
Phosphornebel, elektrische Ladungen 615.
Phosphorverbindungen, Emission positiver Strahlen beim Erhitzen 474.
Phosphore der Erdalkalien, Verhalten gegen Temperatur 273. 289.
Phosphoreszenz, neuere Untersuchungen 620.
—, Theorie 273. 289.
— von Uranylsalzen bei sehr tiefen Temperaturen 381.
—, Wiederherstellung bei Erdalkalisulfiden 306.
Photoelektrischer Effekt, Hertzscher und Wellenlänge 149.
Photographie auf Forschungsreisen 436.
—, Jahrbuch 141.
—, als Lehr- und Forschungsgegenstand 141.
Photographischer Almanach 436.
— Unterhaltungsbuch 436.
Photokeramik 436.
Physik, Leitfaden und Lehrbücher 101. 140. 192. 372. 398. 436. 644.
—, theoretische 151. 295.
Physikalische Technik 178.
Physikalisch-Technische Reichsanstalt, Tätigkeit 1909 446.
Platinmetalle, magnetische Messungen 189.
Polonium, Eigenschaften und Endzerfallsprodukt 125.
Positive elektr. Strahlen durch ultraviolettes Licht 175.
Potentialdifferenzen, Wirkung des Magnetfeldes 409.
Potentialverteilung an der Anode eines Geißlerrohres mit Wehneltkathode 447.
Pupinsches System bei Fernsprechleitungen 475.
Quecksilber-Dampflampe, Ionisation und Lumineszenz 606.
—-Fallelektrizität 81.
—-Lichtbogen, Rotation im Magnetfelde 540.
Radioaktiver Rückstoß 550.
Radioaktivität, die 424.
— des Kaliums 254.
— der Mineralquellen der Schweiz 120.
Radium D und Umwandlungsprodukte 592.
—-Bromid, Flüchtigkeit 16.
—, Gemenge mit phosphoreszierendem Salz, Wärmeentwickelung 643.
—, metallisches 602.
—, Natur 372.
— und Radioaktivität 542.
—-Strahlen, Energie 668.
———, Färbungen 370.
Reflexion der Metalle und Brechungsindex des Mediums 213.
Reibung fester Körper, Einfluß der Luft 432.
—, gleitende 607.
— innere, fester Körper bei niedrigen Temperaturen 98.
Reichweite radioaktiver Restatome 539.
— der α-Strahlen, Veränderung 515.
Relativitätsprinzip 521. 533. 607.
Röntgenographie 320.
Röntgenphysik, Leitfaden 570.
Röntgenstrahlen, Geschwindigkeitsmessung 606.
—, sekundäre an Metallsalzen 499.
—, Spektra 669.
Rotation des Quecksilberlichtbogens im Magnetfelde 540.
Rückstoß, radioaktiver 550.
Sättigungsdruck des Wasserdampfes bei verschiedenen Temperaturen 344.
Schall, Geschwindigkeit in Gasen und Dämpfen 280.
—, Verbreitung bei Explosionskatastrophen 461.
Schichtungen in Elektrizitätsentladungen 45.
Schülerübungen, physikalische, Handbuch 165.
Schwingungslehre, technische 464.
Selen, Kristallisation dünner Platten 126.
Sorption, Mechanismus 126.
Spannungsreihe, elektrische im Lichtbogen 267.
Spektra von Lösungen, Auffinden v. Zwischengliedern 307.
Spektrallinien in Flüssigkeiten 22.
— von Funken, Dauer 655.
Spektroskopie 348.
Spektrum, längste Wellen 175.
—, positives Bandenspektrum, Änderung mit der Temperatur 432.
Standentwickelung für Photographen 331.
Staub und Rauch, Wirkung auf Ionisation der Luft 408.
Staubröhren, Rippenbildung durch elektrische Entladung 85.
Stickstoff, positives Bandenspektrum und Änderung mit der Temperatur 432.
Stoßerregung von Hochfrequenzströmen 622.
α-Strahlen, Veränderung der Reichweite 515.
—, Wirkung auf Glas 139.
β-Strahlen der radioaktiven Substanzen 337.
γ-Strahlen, Natur 381.
— des Radiums, sekundäre 40.
—, Struktur 493. 606.
Strahlen, die neueren 244.
— positiver Elektrizität 313.
—, positive, Emission seitens erhitzter Phosphorverbindungen 474.
—, sichtbare und unsichtbare 411.
Strahlende Materie und magnetische Strahlen 232.
Strahlungs-Erscheinungen und Radioaktivität 359.
—-Gesetz, Wien-Planck sches in kurzen Wellen 621.
—, korpuskulare durch Röntgenstrahlen 306.
—, Wesen und Konstitution 221.
Strom- und Spannungsmesser, technische 165.
Strömungserscheinungen in rauhwandigen Kapillaren 621.
α-Teilchen der Aktinium- und Thoremanation, Zahl 149.
—, Ionisation und Absorption 514.
—, Zählung durch Szintillation 3.
Thermoelektrische Eigenschaften von Metalllegierungen 394.
Thoremanation, Zahl der emittierten α-Teilchen 149.
Töne, Erlöschen im Eisen beim Erhitzen 324.
Tonwaren, Beständigkeit des Magnetismus 532.
Träger der Elektrizität, Erzeugung durch Quecksilberfall und durch Kathodenstrahlen 197.
Ultrakondensor 621.
Ultramikroskopie, neuer Fortschritt 228.
Ultrarote Strahlen, Absorption im Wasser 92.
— —, Emissionsvermögen der Metalle und Temperatur 448.
— Wellenlängen, Messungen 175.
Uranminerale, Leuchten 184.
Uranylsalze, Phosphoreszenz bei sehr tiefen Temperaturen 381.
Verdampfung, Gesetze 227.
Wärme durch Absorption von Elektrizität in Metallen 214.
—-Entwickelung eines Gemenges von Radium mit phosphoreszierendem Salz 643.
— der Pechblende 369.
—, Hauptsatz, zweiter, mechanische Modelle 622.
—-Kraftmaschinen 115.
—-Leitung in verdünnten Gasen 329.
—, spezifische bei tiefen Temperaturen 305.
—-Strahlung, Theorie 389.
Wasserdampf, Sättigungsdruck bei verschiedenen Temperaturen 202. 344.
Wassertropfen, fallende, Ionenadsorption 294.
Wehneltkathode, Potentialverteilung an der Anode 447.
Zeemaneffekt, Abweichungen 567.

Chemie.

Absorptionsspektra von Lösungen, Reaktionszwischenglieder 307.
Alkalieiweiß 377.
Aminosäuren, Abbau im Tierkörper 658.
Analyse, chemische, Leitfaden 372.
—, quantitative, anorganische 399.

Anthocyanfarbstoffe, Rolle des Sauerstoffs bei Bildung und Zerstörung 448.
Argon, Reindarstellung u. Verbindungen 469.
Arzneidrogen 246.
Asparagin, synthetische Bildung in Pflanzen 494.
Atomtheorie, Bedeutung für die Chemie 637.
Benzolring, Aufspaltung im Organismus 4.
Betaine in den Pflanzen 565.
Blei, Endprodukt des Uranzerfalls 28.
Bromverbindungen, organische und unorganische, Pharmakologie 659.
Callose, neue Beobachtungen 593.
Caseiu, Hydrolyse 565.
Chemie, allgemeine und anorganische, Einführung 63.
— im Altertum uud Mittelalter 359.
—, bautechnische, Leitfaden 116.
— und Biologie, Leitfaden 141.
— für Gewerbetreibende 89.
—, Leitfaden, Unterstufe 166.
— - Repetitorium 142.
—, organische, Grundriß 152.
— - Theorien 89.
Chemikerkalender 76.
Chemische Aualyse, Anleitung 166.
— Industrie 101.
— Wirkungen der Ionisation von Gasen 652.
— — ultravioletten Lichtes auf Gase 429.
Chlorogeninsäure, Verbreitung in der Natur 162.
Diamanten, künstliche 80.
—, Umwandlung in Graphit 669.
Druck, hoher, Wirkung auf Gasgemische 503.
Eidotter, Fehlen des Lecithins 556.
Eisenbeton, der 489.
Eisengallustinten, Untersuchung 72.
Elektrochemie, Entwickelung 451.
— geschmolzener Salze 101.
—, Grundzüge 477.
Elektrochemische Reduktion organischer Nitrokörper 12. 270.
Elektrolyse des Glases 487.
Emanation des Radiums, Atomgewicht 579.
Entwickeler für Photographen 331.
Enzyme, allgemeine Chemie 530.
Explosivstoffe 76.
Farbstoffe, neue Klasse 86.
Gärungsphänomene, Übersicht 401.
Genußmittel, menschliche 453.
Glaselektrolyse 487.
Glucoside in Blättern des Birnbaums 553.
— in Primeln 260.
Guanin, Ablagerung bei Spinnen 357.
Helium, Bildung aus Radium 203.
—, Gewinnung aus Miueralien, Methode 568.
Hydrazi-Zink und Metallhydrazide 603.
Induzierte Reaktionen, Geschichte und Theorie 48.
Katalysatoren, stereochemische Spezifität 505.
Kohle und Eisen 269.
Kohlenstoff, dreiwertiger 457.
—, Verflüssigung und künstliche Diamanten 80.
Kolloide Lösungen anorganischer Stoffe, Herstellung 269.
— — durch Bestrahlung von Metallen 144.
—, physikalische Zustandsänderungen 377.
Konstitution und pharmakologische Wirkung 658.
Lösungen, Absorptionsspektra und Entdecken von Zwischengliedern chemischer Reaktionen 307.
—, langsame Veränderungen der Konstitution 404.
Lösungsmittel und Reaktionsgeschwindigkeit 210.
Magnesiumverbindungen, organische bei Synthesen 38.
Messungen, physiko-chemische, Handbuch 464.
Metall-Hydrazide, Darstellung 603.
— - Stickstoffverbindungen, neue 469. 603.
Mikrochemische Analyse 585.
Nitrokörper, organische, elektrochemische Reduktion 12.
β-Oxybuttersäure, Bildung im Tierkörper 655.
Oxydasen, Theorie 487.
Ozon, Erzeugung durch ultraviolettes Licht 161.
Pflanzenchemie, Grundlagen und Ergebnisse 331.
Pharmakognosie 24. 349.
Phosphor-Eisenverbinduugen 131.
—, Umwandlung des weißen in roten 455.
—, verschiedene Formen 220.
Pottasche, Ursprung des Namens 311.
Praktikum, organisch-präparatives, Anleitung 129.
Radium, metallisches, Darstelluug 602.
— - Emanation, Atomgewicht 579.
Reaktionen, Geschwindigkeiten, Temperaturkoeffizient 210.
—, induzierte, Geschichte und Theorie 48.
Regulierung, chemische der Körperfunktiouen 172. 186.
Schulchemie 129.
Scutelarin, Vorkommen bei den Labiaten 176.
Seifenlösungen, reinigende Wirkung 207.
Seitenketten-Theorie von Ehrlich 199.
Serologische Studien mit optischen Methoden 500.
Sorbit, Stärkebildung bei Rosaceen 139.
Spektralanalyse, quantitative in der Chemie 129.
Spreng- und Zündstoffe, chemische und physikalische Untersuchungen 24.
Stachydrin 565.
Stickstoff-Metallverbindungen 469. 603.
Tinten, Untersuchung 72.
Triarylmethyl 457.
Triindylmethanfarbstoffe 86.
Triphenylmethyl 135. 145.
Ultraviolettes Licht, chemische Wirkung auf Gase 429.
Uran, Zerfallsprodukt 28.
Wasser und Abwässer 385.
Wasserstoff, Oxydation durch Mikroorganismen 609.
Wismut, Bestimmungsmethoden und Trennung 399.
Zellmechanik, chemische Grundlage 483. 495.
Zwischenglieder chemischer Reaktionen, Auffinden 307.

Geologie, Mineralogie und Paläontologie.

Agnostiden 189.
Ägypten, oligozäne Säugetiere 314.
Algonkische Sedimente 158.
Alpen, die 152.
— und Apennin auf Sardiuien und Korsika 475.
— im Eiszeitalter 233.
Alttertiär in Westafrika und Südatlantis 35.
Amphibien, ausgestorbene Nordamerikas 113.
Ancodon, Verbreitung 358.
Antlitz der Erde 417.
Arachniden und Insekten des Tertiärs, Katalog 449.
Archhelenis, tertiäre 370.
Archiconiocompsa 422.
Argentinien, Geologie, Paläontologie und Anthropologie 632.
Atlas, Hoher von Marokko, Bewegungen 462.
Aurignac-Rasse im Stammbaum des Menschen 506.
Aurignacien, neuer Skelettfund 203.
Australien, Geologie 222.
Belgica-Expeditiou, Geologie 477.
Bosporus und Dardanellen, Bildung 353.
Bretonisches Massiv, präherzynische Bewegungen 409.
Bubalis, große ausgestorbene Art 100.
Ceratopsier, Entwickelung 345.
Danzig, geologischer Führer 490.
Diluvialgeschiebe der Mark Brandenburg 634.
Diluvialstudien 176.
Diluvium von Gafsa uud seine Einschlüsse 60.
Dinarische Rumpffläche, Bildung 23.
Dinosaurier, Ausbreitung 292.
Diplodokus, Rekonstruktion 395.
Dünen 635.
—, norddeutsche Inlanddünen 373.
Eberswalde, Diluvialgeschiebe 634.
Eiszeitalter 130.
— der Alpen 233.
Eiszeiten, Entstehung 476.
— in Norddeutschland 554. 633.
—, Spuren in Parana, Brasilien 35.
Eolithen des Oligozäns in Belgien 499.
Erde, Abkühlung und Faltung 93.
—, Alter nach radioaktiven Untersuchungen 144.
— - Rinde, die 117.
Erzgänge, gebundene in der Kordillere 654.
Évolution géologique de la Terre. Ancienuité de l'Homme 49.
Faltungserscheinungen schwimmender elastischer Platten 597.
Fauna, jungtertiäre von Gatun und Tehuantepec 540.
Fischreste aus Mamfeschiefer 215.
Flechte, primitive 168.
Fossile Insekten des Oberkarbons 660.
— Menschenrassen und rezente 500.
— Säugetiere aus Oligozän Ägyptens 314.
— Wale 56.
— Wirbeltiere der Karrooschichten 87.
— — aus dem Süden von Tunesien 410.
Frankfurt, Untergrund, Vorgeschichte 258.
Frankreich, Landeskunde 502.
Gafsa, Diluvium und Einschlüsse 60.
Gehirn des fossilen Menschen von La Chapelle-aux-Saiuts 487.
Geologie Australiens 222.
— von Deutschland 399.
—, Lehrbuch 217.
— von Magdeburg 142.
— des mittleren Masuren 633.
— und Mineralogie, Lehrbuch 283.
—, Paläontologie, Anthropologie von Argentinieu 632.
—, Vorschule 360.
Géologie, traité pratique 102.
Geologische Karte des böhmischen Mittelgebirges 166.
— Rundschau 451.
— Triebkräfte auf die Entwickelung des Lebens 326.
— Wauderungen am Schwäbischen Meere 321.
Gera und Nebenwässer, Entwickelungsgeschichte 348.
Glazialgeologie Ostpreußens 633.
Heidelberger fossiler Mensch, geologisches Alter 255.
Heliumgehalt und Alter der Gesteine 144. 236.
Höfe, farbige in Gesteinen 416.
Homo Heidelbergensis, geologisches Alter 255.
— — und homo primigenius, Verwandtschaft 229.
—, eine neue erloschene Art 577.
Iguanodon-Fährten, neue Funde 126.
Insekten und Arachniden des Tertiärs. Katalog der Gattungsnamen 449.
—, fossile, aus dem Oberkarbon Westphalens 660.
Island, Aufbau 74.
Jungtertiäre Fauna von Gatun und Tehuantepec 540.
Jura im lemurischen Kontinent 615.
Kalisalzlager, ein Geschenk des Meeres 270.
Karrooschichten, fossile Wirbeltiere 87.

Klima geologischer Perioden 264.
Kordillere Südamerikas, Gebirgsbildung, Erzgänge 654.
Kreta, ausgestorbene Fauna und Minotaurussage 203.
Kulturstätte, diluviale 670.
Labidosaurus, Schädel 421.
Lagerstätten der nutzbaren Mineralien 193.
Landverbindung, frühtertiäre zwischen Nord- und Südamerika 9.
— zwischen Nordeuropa und Nordamerika 86.
Leitfossilien 130.
Lemurischer Kontinent, Jura 615.
Lüneburger Heide, Landeskunde 245.
Lysotrophus, Schädel 46.
Magdeburg, geologische Entwickelung 142.
Magellanische Formation, neue Untersuchungen 112.
Mamfeschiefer, Fischreste 215.
Marokko, Hoher Atlas, Bewegungen 462.
Masuren, Geologie 633.
Mensch, fossiler von La Chapelle-aux-Saints, Gehirn 487.
— — in den Pampasformationen 577.
—, Heidelberger 229. 255.
—, paläolithischer von Aurignac 203. 506.
—, Skelett aus dem Moustérien 189.
— - Zahn, fossiler, aus Trinil 396.
Microsaurier, Vorfahren der Reptilien 382.
Mineralien, nutzbare, Lagerstätten 193.
Mineralogie, Leitfaden 332.
Mittelgebirge, deutsche, Entstehung und Bau 595.
Moore, Entstehung 634.
Moustérienskelett, neues 189.
Nashörner des Oligozäns 462.
Nephrit, ein Edelstein der Vorzeit 502.
Odontopteryx longirostris 634.
Oligozäne Säugetiere Ägyptens 314.
Ostpreußen, Geologie 633. 634.
Paläobotanische Literatur 554.
Paläogeographie von Nordamerika 442.
—, Prinzipien 275.
Paläoklimatische Probleme 264.
Paläontologie und Abstammungslehre 308.
Paläozoologie, Lehrbuch 38.
Permische Reptilien Nordamerikas und Südafrikas 589.
— Wirbeltiere, neue, Trematops 421.
Pferd, ausgestorbenes in Südafrika 100.
—, prähistorisches von Bishops Stortford 87.
Pithecantropus-Frage 212.
Pliozänfauna aus Westnebraska 367.
Präherzynische Bewegungen des bretonischen Massivs 409.
Pythosaurus-Schädel aus dem schwäbischen Keuper 75.
Reptilien, fossile südafrikanische, Beziehungen zu denen anderer Weltteile 307.
—, permische Nordamerikas und Südafrikas 589.
Robinson-Insel 130.
Sardinien und Korsika, Alpen und Apennin 475.
Schwäbisches Meer, geologische Wanderungen 321.
Sirgenstein, diluviale Kulturstätte 670.
Skelett, paläolithisches aus dem Aurignacien 203. 506.
— — aus dem Moustérien 189.
Stegosaurus, Panzerung 318.
Steinbearbeitung, neue im Tertiär 434.
Steinkohlen und Kaustolithe, Entstehung 570.
Südatlantis 35.
Südsibirien und Nordwestmongolei 219.
Tienschan, tektonische Erforschung 449.
Trematops, neues permisches Wirbeltier 421.
Trias, marine in Madagascar 243.
—,— in Peru 100.
Trinil-Expedition, paläobotanische Ergebnisse 212.
Tunesien, südliches, fossile Wirbeltiere 410.
Untergrund, vordiluvialer Ostpreußens 634.
Urmenschen, Rassenfarben und Haarkleid 465.
Vulkanische Erscheinungen im ostindischen Archipel 245.
Vulkanismus und Erdbeben 580.
— des Mittelmeergebiets 634.
Wale, fossile 56.

Biologie und Physiologie.

Abstammungslehre 218.
Adria, biologisches Skizzenbuch 518.
— und Mittelmeer, der Naturfreund am Strande 454.
Akkommodation, Theorie von Helmholtz 309.
—, Vorgang, Physiologie und Morphologie 20. 32.
Aktivatoren, Kinasen und Hormone als Regulatoren der Körperfunktionen 172. 186.
Ameisen, Symbiose mit Pflanzen 378.
— - Gast, ein Moskito 312.
Aminosäuren, Abbau im Tierkörper 658.
Amöben, kernlose Individuen und Teile 308.
—, Nahrungsaufnahme und Kolloidzustände der Oberflächen 525.
Anpassung, funktionelle bei Regenerationsvorgängen 445.
—, physiologische Grundlage 69. 83.
Antagonistische Wirkung der Salze 60.
Antigene, Rezeptoren und Haptophoren 199.
Arsen, Giftigkeit 416.
Bacillus subtilis, toxische und antagonistische Wirkung der Salze 60.
Bakterien, Lebensdauer 256.
—, krankheitserregende 519.
Bakteriologie des täglichen Lebens 167.
Biddulphia sinensis, Einwanderung in die Nordsee 140.
Binokulares Sehen der Insekten und Nahrungserwerb 190.
Biologie, allgemeine 245.
—, Grundzüge 38.
— und Pathologie, allgemeine 218.
—, Studium 375.
—, System in Forschung und Lehre 645.
Blut und Gewebe, physiologischer Stoffaustausch 152.
— - Farbstoff, physiologische Bedeutung 99.
Chemotherapie und experimentelle Pathologie 297.
Chromatin, Beziehung zur Geschlechtsbestimmung 43.
Dasselfliege, Biologie 397.
Diatomeen, Physiologie 88. 371.
Digitalis, Wirkungen 657.
Dressur des Gehör-, Geruch- und Farbensinnes 406.
Eier, Entwickelung unter Radiumstrahlung 278. 597.
Enzymwirkung, Wesen 411.
Epilepsie, künstliche, erbliche Übertragung 346.
Erblichkeitslehre, Elemente der exakten 13.
Erfolg, physiologische Grundlage 69. 83.
Evolution, Triebkräfte: allgemeine Symbiose und Kampf ums Dasein 203.
Farbenwechsel, Versuche an Bartgrundel 230.
Fermente, neue Methoden zur Erforschuug ihrer Wirkungen 121.
— und ihre Wirkungen 152.
Fett-Verdauung und -Speicherung bei Infusorien 134.
— — bei Wimperinfusorien 603.
—, Wanderung im Froschkörper uud Jahreszeiten 433.
Flagellaten, vorübergehende Koloniebildung 603.
Fortpflanzung der Tiere 490.
—, Variation und Vererbung bei Daphniden 36.
Fruchtwasser, Herkunft 658.
Gallmilben, Heliotropismus 208.
Gehirn-Anhang, Funktion 113.
— - Funktionen, Lokalisation 545. 561.
— und Hirnfunktion, Entwickelung 108.
Générations spontanées 580.
Geschlechtsbestimmung und Chromatin 43.
Gewebe, Atmung durch Intermediärkörper 282.
— und Blut, Stoffaustausch 152.
Gifte, spezifische Resistenz 593.
Glucoside, physiologische Bedeutung 95.
Heliotropismus bei Tieren und Pflanzen, Identität 308.
Hirnanhang, Funktionen 113.
Hormone als Regulatoren der Körperfunktionen 172. 186.
Immunisierung gegen Pilzgift 572.
Infusorien, Fett-Verdauung 134. 603.
Insekten, binokulares Sehen und Nahrungserwerb 190.
Inseln, Einfluß auf Körpergröße der Säugetiere 326.
Intermediärkörper, Gewebeatmung 282.
Jodausscheidung, normale und pathologische 658.
Kern und Plasma, Rolle bei Vererbung 631.
—, Verbindung mit Cytoplasma 610.
Koloniebildung, vorübergehende bei Flagellaten 603.
Lebensformen, einfachste 152.
Lebewesen, Entstehung 66.
Leuchtkäfer, Spektrum 156.
Lichtsinn bei Amphibien und Reptilien 509.
Lokalisation der Gehirnfunktionen 545. 561.
Lungen, Sauerstoffabsorption, Ursache 368.
Meer, Tier- und Pflanzenleben 490.
Mißbildung und Variationslehre 385.
Nahrungsaufnahme bei Amöben 525.
Natrium und Kalium, Ähnlichkeit der Wirkung 47.
Nitzschia, Biologie 88.
Organismen, niedere, Verhalten 437.
Osmia rufa, experimentelle Studien 541.
Pathologie experimentelle 297.
Pharmakologische Wirkung und chemische Konstitution 658.
— — organischer und unorganischer Bromverbindungen 659.
Phono-Kardiogramme 206.
Physiologie des Menschen, Lehrbuch 102.
—, vergleicheude 424.
Planktonkunde 425.
Plasma und Kern, Rolle bei Vererbung 631.
Radiumstrahlung und Entwickelung tierischer Eier 278. 597.
Regenerationen bei Arthropoden 319.
—, funktionelle Anpassung 445.
— bei Gesneriaceen 100.
— und Transplantation in der Medizin 425.
Reizbegriff 515.
Salze, toxische und antagonistische Wirkung 60.
Sauerstoff, Absorption in den Lungen 368.
Schlafkrankheit, Übertragung 536.
Schulliteratur, biologische 285.
Sehraum und Nahrungserwerb der Insekten 190.
Sexuelle Differenzierung bei Daphniden 528.
Strychnin, selektive Wirkung 659.
Symbiose, allgemeine, Triebkraft der Evolution 203.
— von Ameisen und Pflanzen 378.
— der Olivenfliege mit Bakterien 364.
Transplantationen, heteroplastische, Beeinflussung der Symbionten 316.
Übertragung von Brown-Sequards Epilepsie 346.
Ultraviolettes Licht, abiotische Wirkung, und Ursprung des Lebens 540.
Vererbung, Hypothese 483. 495.
—s-Problem im Lichte der Entwickelungsmechanik 435.
—, Rolle von Kern und Plasma 631.

Vergleichende Anatomie und vergleichende Psychologie, Beziehungen 108.
Wachstums-Gesetz bei Mensch und Säugetier 214.
— - Richtung von Amanita und Schwerkraft 204.
Wassertiere, Ernährung und Stoffhaushalt der Gewässer 163.
Wimperinfusorien, Verdauung des Fettes 603.
Zellen der Algen und Protozoen, chemische Durchlässigkeit 669.

Zoologie und Anatomie.

Aktinien, japanische 452.
Albinismus und Melanismus der Schmetterlinge 471.
Alcyonaceen, japanische 452.
Ameisen, körnersammelnde 255.
Amphipoda der „Albatross"-Expedition 258.
Anatomie des Menschen 490.
Antipatharien, japanische 453.
Araneae, Respirationsorgane 201.
Asymmetrie, normale des Menschen 89.
Auge der Vögel 20. 32.
Australien, südwestl., Fauna 502.
Beuteltiere, ausgestorbene Westaustraliens 330.
Bienen, Afrikas 595.
Binnengewässer, Leben 411.
Blut-Parasiten von Vesperugo 223.
— - Plättchen, Leben und Zerfall 107.
Coniopterygiden, fossile und rezente 422.
Ctenophoren, japanische 452.
Daphniden, Fortpflanzung, Variation und Vererbung 36.
—, sexuelle Differenzierung 528.
Eskimo, Unterkiefer 229.
Extremitäten, Paarigkeit 159.
Fauna, ältere der Wirbeltiere, Beziehungen 391.
—, ausgestorbene von Kreta und die Minotaurussage 203.
— der neotropischen Region, Entstehungsgeschichte 124.
—, Südwest-Australiens 502.
Faune des mammifères 657.
Filtervorrichtung im Pylorusmagen der Malacostraca 23.
Fische, parasitische 184.
Flunder, Laichverhältnisse 96.
Flußaal 571.
Flußperlmuschel 633.
Glossina palpalis 536.
Gorgoniden, japanische 452.
Haftorgane der Amphibien 113.
Halteridium eines Buchfinken, Kerndimorphismus 223.
Haustiere, Abstammung 453.
—, Stammesgeschichte 490.
Heliciden, System und Verbreitung 667.
Heuschrecken in Südwestafrika 132.
Hydroidpolypen, japanische 453.
Insekten. Metamorphose, Wesen und Bedeutung 491.
— mit Plazenta 46.
— in Sage, Sitte und Literatur 605.
Insektenfresser, neuer Typus 139.
Käfer, aus dem Leben der K. 531.
— - Sammler, Taschenbuch 25.
—, Schlesiens 571.
Kaninchen, das 478.
Kern, Strukturen 610.
Kuckuck, Brutpflege 636.
Medusen, japanische 453.
Mensch, Natur- und Urgeschichte 77.
—, normale Asymmetrie 89.
— - Rassen, diluviale 229
— - —, fossile und rezente 500.
Milchgebiß der Säugetiere, stammesgeschichtliche Bedeutung 190.
Mollusken, Land- und Süßwasser-M. 76.
Moskito als Ameisengast 312.
Nahrungswahl bei Stentor caeruleus 641.
Nepa cinerea, abdominale Sinnesorgane 371.
Okapi, systematische Stellung 150.
Ontogenese der Säugetiere und Phylogenie der Wirbeltiere 5.
Ostasiens Naturgeschichte, Beiträge 452.
Paarige Extremitäten, Beurteilung 159.
Pachyiulus varius, Samenreifung und -Bildung 215.
Parasitische Fische 184.
Perlmuschel und Perlen 633.
Phylogenie der Wirbeltiere und Säugetierontogenese 5.
Plazenta bei einem Insekt 46.
Pleurahöhle, Fehlen beim afrik. Elefanten 163.
Protozoenkunde, Lehrbuch 117.
Pupille, Dilatator p. des Vogelauges 16.
Pylorusmagen der Malacostraca 23.
Reptilien, System 240.
Respirationsorgane der Araneae, Entwickelung und Ursprung 201.
Ringstörche in Palästina 104.
—, ungarische in Südafrika 352.
Sarcosporidien, Entwickelung 646.
Säugetiere Deutschlands 490.
Schmetterlinge, geographische Verbreitung 63.
—, Variation, Albinismus und Melanismus 471.
—, von Vögeln gefressene 10.
Scholle und Flunder, Laichverhältnisse 96.
—, Nutzfisch deutscher Meere 322.
Seeigel, verwandtschaftliche Beziehungen 256.
Singvogelkalender 194.
Sinnesorgane, abdominale bei Nepa cinerea 371.
—, unsere 490.
— der Wirbeltiere, vergleichende Anatomie 360.
Spermatogenese bei den Myriapoden 215.
Spinnen, Gehirn 646.
—, Guaninablagerung 357.
Stenomylus, Osteologie und Verwandtschaft 433.
Stentor caeruleus, Nahrungswahl 641.
Stridulationsapparat bei Ameisen 428.
Süßwasserfauna Deutschlands 102. 309.
Tapir, neue Art 383.
Tardigraden, marine 61.
Tasmanierschädel, ein Insulartypus 433.
Termiten, leuchtende 28. 168.
Tier-Arten, Entwickelung und Untergang, geologische Einflüsse 326.
— - Bau und Tierleben 465.
— - Körper, der 490.
— - Welt, Naturaufnahmen 206.
Trypanosomen, Entwickelung 223.
— - Forschung, neueste Ergebnisse 199.
— - Krankheiten von Haustieren 536.
Umbildung der Tierwelt 13.
Vogel-Auge 20. 32.
— - Flug, Schnelligkeit 647.
—, ostpreußische 646.
—, Schmetterlinge fressender 10.
— - Warte in Rositten 503.
— - Welt, Anleitung zur Beobachtung 490.
— - Zug, geographische Grundlage 422.
Vormilchbezahnung des Tapirs 383.
Wale, Haare 646.
Weberameisen 156.
Weichtiere Deutschlands 76.
Wildkalender 194.
Wirbellose Tiere 490.
Wirbeltiere, ältere, faunistische Beziehungen 391.
Zoologie, Lehrbuch 296. 555.
Zoologische Beobachtungen, Anleitung 490.

Botanik und Landwirtschaft.

Ackerland, Wegführen des Schlamms durch Gewässer 243.
Agrikulturchemische Untersuchungsmethoden 167.
Akklimatisieren von Pflanzen wärmerer Zonen in Helgoland 358.
Älchenkrankheit der Farne 504.
Algen in Ägypten 348.
— aus Mittelrußland 244.
— des Süßwassers, Scheiden und Schleime 616.
— - Zellen, chemische Durchlässigkeit 669.
Alkaloidgehalt der Solaneen und Kultur 244.
Alpen, Pflanzenwelt 78.
Anästhetika und Frostwirkung auf Kumarinpflanzen 127.
Anisophyllie 430.
Anthocyanfarbstoffe, Rolle des Sauerstoffs bei Bildung und Zerstörung 448.
Apogamie und Bastardierung der Hieracien 392.
Asparaginsäure, synthetische Bildung in den Pflanzen 494.
Assimilation des Nitratstickstoffs, Ort im Pflanzenkörper 383.
Azotobakter, Mineralstoffbedarf 553.
Bakterien, neue Nomenklatur 114.
— - System, natürliches, Hauptlinien; Übersicht der Gärungsphänomene 401.
Bastarde von Solanum, Nachkommenschaft 371.
Bilderatlas des Pflanzenreichs 426.
Birnbaum-Blätter, Glucosidgehalt 553.
Blattspreite, Perzeption der Lichtrichtung 472.
Blausäure, physiologische Funktion bei Sorghum vulgare 82.
—, Rolle in grünen Pflanzen 147.
Blüten-Biologie und Photographie 466.
— - Geheimnisse 322.
—, Öffnen und Schließen durch Licht 537.
— - Staub, Lebensfähigkeit und Luftfeuchtigkeit 75.
Bodenkunde 297.
Botanik 361.
—, allgemeine, Lehrbuch 39.
—, mechanische Probleme 118.
—, wissenschaftliche (Organographie und Systematik) 90.
Botanisch-geologische Spaziergänge um Berlin 531.
Chemotaxis von Marchantia-Spermatozoiden 266.
Chromosomen bei Oenothera lata × gigas 23.
— - Zahlen der Keimlinge von Pfropfbastarden 371.
Diatomées 542.
Einwanderung einer Planktondiatomee in ein neues Gebiet 140.
Eisen-Bakterien 510.
—, Einfluß auf Sporenbildung bei Aspergillus niger 529.
Entwickelung fortwachsender Pflanzen 656.
Epiphyten der Laminarien 450.
Exkursionsflora für Nord- und Mitteldeutschland 374.
— für Österreich 15.
Farbstoffe, Verteilung in den Blütenblättern von Laburnum Adami 458.
Farne, Geographie 340.
Fett- und Stärkegehalt der Pflanzen, Wandlungen 268.
Flechten-Symbiose, Verhältnis zwischen Pilzkomponente und Gonidien 128. 423.
Flieder, Krankheiten 66.
Flora des Eichsfeldes, illustrierte 503.
—, illustrierte von Mitteleuropa 50.
—, — für Nord- und Mitteldeutschland 518.
—, mitteleuropäische, Synopsis 310.
—, Skandinaviens, Entwickelungsgeschichte 569.
Forstliche Versuchsstation in Schweden 478.
Früchte, unterirdische einer Leguminose 532
Gärtnerische Pflanzenzüchtung 235.

Geotropismus gespaltener Stengel 282.
— der Luffafrüchte 295.
Giftpflanzen Deutschlands 385.
Gitterkelche der Nachtschattengewächse 450.
Gloeothece rupestris, Einfluß äußerer Faktoren 476.
Gonidien und Pilzkomponente in der Flechtensymbiose 128. 423.
Gräser, Aufblühen 397.
Halbschmarotzer, die grünen 626.
Hausgarten als Praktikum 491.
Hausschwamm, wildes Vorkommen 624.
Hefe, Luftstickstoff assimilierende 312.
Heide 386.
— und Moor 349.
Helgoland, Eingewöhnen von Pflanzen wärmerer Zonen 358.
Heliotropische Präsentationszeit 417.
Heliotropismus der Gallmilben 208.
— von Holzgewächsen 319.
Hexenbesen der Fichten, Vererbbarkeit 544.
Hieracien, Apogamie und Bastardierung 392.
Holz-Gewächse, Heliotropismus 319.
—, saftheben de Kräfte 303.
Hölzer, prähistorische, Verbreitung in der Schweiz 644.
Hutpilze, Sporenzahl uud Lebenszähigkeit 388.
Kakteen und Phyllokakteen, Anzucht und Pflege 595.
Keimlinge, Transpiration und Wachstum durch chemische Agenzien 330.
Kelchvergrößerung, postnuptiale bei einer Solanacee 450.
Kiefermistel, Ausbreitung in Tirol 204.
Klee und Bienen 16.
Kleingartenbau 454.
Kohlhernie, Erzeuger 440.
Kohlensäure-Assimilation und Lichtfarbe 7.
—, Düngung 319.
Koniferen, neues System 616.
Krankheiten, unbekannte, an Kulturpflanzen 216.
Kultur- und Nutzpflanzen, außerdeutsche 633.
Kumarinpflanzen, Wirkung der Anästhetika und des Frostes 127.
Laminarien-Epiphyten 450.
Leben, latentes der Sporen von Mucorineen und Ascomyceten 434.
Leguminosenknöllchen, Stickstoffbindung 331.
Licht, Öffnen und Schließen der Blüten 537.
—, Optimum für Pflanzen 488.
— - Reflexe bei Moosen 516.
— - Richtung, Perzeption durch die Blattspreite 472.
—, verschiedenfarbiges, Einfluß auf Kohlensäureassimilation 7.
Luffafrüchte, Geotropismus 295.
Mechanische Probleme der Botanik 118.
Medicago-Samen, Widerstandsfähigkeit gegen hohe Temperaturen 191.
Meltau der Stachelbeeren in Belgien 346.
Melampyrum, Halbschmarotzer 626.
Membranfärbung, lokale durch Manganverbindungen bei Wasserpflanzen 231.
Menziesia multiflora, Variabilität 604.
Milchsaft, Physiologie 354.
Miniergänge von Lyonetia und Stoffwanderung in Apfelblättern 10.
Mistel der Kiefer in Tirol 204.
Moore Vorarlbergs und Lichtensteins 412.
Moose, Lichtreflexe 515.
Mykorrhizen, epiphytische 383.
Narras, afrikan. Nahrungsmittel 648.
Natrium, Notwendigkeit für Meeresdiatomeen 371.
Nitratstickstoff, Ort der Assimilation im Pflanzenkörper 383.
Nordische Vegetation und subboreale Periode 569.
Obst der Tropen 605.
Orchideen, Wurzelpilz 252.
Osmotischer Druck in Pflanzen 294.
Papaveraceae 287.
Parasitische Samenpflanzen, Aufzucht und Kultur 572.
Pflanzen der Amurmündung 660.
— - Anatomie, physiologische 296.
— - Familien, die natürlichen 142.
— - Garten 332.
— - Geographie 361.
— - geographische Notizen 208.
—, niedere 332.
— - physiologische Versuche für die Schule 657.
— - Reich, das 287. 374.
— - —, Stämme 531.
— - Schutz 556.
— - Welt, Anleitung zum Beobachten 402.
Pfropfbastarde von Solanum, Nachkommenschaft 371.
—, Wesen 458.
Pfropfstellen, Wanderung der Alkaloide 316.
Pilzkunde, allgemeine 310.
— der Orchideenwurzel, Kultur u. Leben 252.
— - Sklerotium, riesiges 504.
Pneumatophoren von Pandanus 580.
Präsentationszeit, heliotropische 419.
Reseda, Heimat 232.
Rhinanthaceen, grüne parasitische 626.
Rhododendron mit gefüllten Blüten, wildwachsend 604.
Rosen des Frankenjura 412.
— - Krankheiten und Rosen-Feinde 438.
Sattsteigen, Beteiligung lebender Zellen 303.
Samen von Medicago, Widerstandsfähigkeit bei hoben Temperaturen 191.
Scheiden und Schleime der Süßwasseralgen 616.
Schimmelpilze, biologische Untersuchungen 150.
Schlamm, Wegführung aus Ackerland durch Gewässer 243.
Schwefelbakterie von ungewöhnlicher Größe 52.
Schwerkraft und Wachstumsrichtung von Amanita 204.
Solaneen, Alkaloidgehalt und Kultur 244.
Spermatozoiden der Marchantia, Chemotaxis 266.
Sporen-Bildung bei Aspergillus, Einfluß des Eisens 529.
— von Mucorineen und Ascomyceten, latentes Leben 434.
Stachelbeerenmeltau, amerikanischer in Belgien 346.
Stapelien und Kleinien 246.
Stärke-Bildung aus Sorbit bei Rosaceen 139.
— - und Fettgehalt der Pflanzen, Wandlungen 268.
Steinbrand, Einfluß von Sorte und Temperatur 37.
Stengel, gespaltene, geotropische Reaktion 282.
Stickstoff, Aufnahme durch Wurzeln bei Ausschluß von Kohlensäure 215.
—, Bindung in Reinkulturen 331.
—, freier atmosphärischer, Assimilation in Pflanzen 410.
Stipa pennata in Westgotland 569.
Tabakbau in Baden 270.
Transpiration und Wachstum der Weizenkeimlinge, chemische Agenzien 330.
— - Strom submerser Wasserpflanzen 115.
Treiben der Pflanzen 164.
Trüffel, schwarzsporige, Biologie 410.
Ultramikroskop und Botanik 310.
Ultraviolette Strahlen, Wirkung auf grüne Pflanzen 127.
Vegetationsverhältnisse der Balkanländer 322.
Veronica prostrata 581.
Volvocaceen, Kulturversuche 295.
Wachsen der Pflanzen und Außenbedingungen 656.
Waldgeheimnisse 235.
Wasser, Kampf zwischen lebenden Wesen und Medien 463.
— - Pflanzen, lokale Membranfärbung 231.
— - — submerse, Transpirationsstrom 115.
Wurzeln, Aufnahme N-haltiger Substanzen bei Ausschluß von Kohlensäure 215.
— - Ausscheidungen, Natur 61.
— - Pilz der Orchideen, Kultur und Leben 252.
—, Säuregehalt und Säureresistenz 191.

Allgemeines und Vermischtes.

Abegg, Richard †, Nachruf 271.
Agassiz, Alexander †, Nachruf 333.
Antarktische Expedition, neue deutsche 439.
Balkanvölker 413.
Belgica, Croisière océanographique 206.
Beneden, Edouard van †, Nachruf 362.
Boltzmanns Wissenschaftliche Abhandlungen 216.
Darwin, Charles 333.
Erkenntnisproblem, kritische Lösung 594.
Etymologisches Fachwörterbuch zur Mathematik, Physik, Chemie und Mineralogie 179.
Galle, Johann, Gottfried †, Nachruf 426.
Gerland, Ernst †, Nachruf 247.
Geschichte der Naturwissenschaften 177. 543.
— — und Technik, Archiv 153.
Goethes Forschungsmethode 466.
Grönland, Belgica-Expedition 206.
Huggins, Sir William †, Nachruf 386.
Indians of South western United States and Northern Mexico 26.
Kairo-Bagdad-Konstantinopel 246.
Kohlrausch, Friedrich †, Nachruf 153.
Kolonialreich, deutsches: Ostafrika und Kamerun 179.
Korea, Reisen 270.
Kühn, Julius †, Nachruf 297.
Kulturgeschichte von Ostafrika 283.
Lamarck, Lebensgeschichte 51.
Landolt, Hans †, Nachruf 194.
Materialistische Epoche und phänomenologisch-monistische Bewegung 617.
Mensch und Erde 103. 531.
Mensch, der und die Erde 490.
Militärgeographisches Institut in Wien 464. 477.
Minotaurussage und ausgestorbene Fauna von Kreta 203.
Naturdenkmalspflege 25. 467.
Naturforscher-Versammlung, allgemeiner Bericht 519.
— - —, Berichte aus den Abteilungen: 581. 606. 620. 633.
Naturgeschichte für die Großstadt 555.
Naturlehre, mechanische, Prinzipien 451.
Naturphilosophie und ihre Überwindung 177.
Naturschutz 102.
— - Parke in Deutschland und Österreich 671.
Naturstudien 67.
Ortsnamen, deutsche, in Nordostdeutschland 605.
Pflüger, Eduard †, Nachruf 349.
Polarvölker 152.
Polarwelt und Nachbarländer 77.
Polizeihunde, Fähigkeiten 479.
Populär-wissenschaftliche Vorlesungen 554.
Preisaufgaben: 68. 103. 207. 260. 272. 288. 324. 376. 404. 428. 596. 608. 671.
Reise um die Welt mit dem „Beagle“ 259.
Schiaparelli, Giovanni Virgilio †, Nachruf 413.
Spencer, Herbert 490.
Treub, Melchior †, Nachruf 617.
Unterricht, naturwissenschaftlicher, Zentralanstalt 361.
Volhard, Jakob †, Nachruf 181.
Welt- und Lebensanschauungen 569.
Weib, der Kampf um das W. 14.
Zopf, Wilhelm †, Nachruf 26.

Autorenregister.

A.

Abderhalden, E., Zur Untersuchung der Fermentwirkungen 121.
— und Brahm, Carl, Serologische Studien mit optischen Methoden 500.
Abel, O., Rekonstruktion des Diplodokus 395.
Abendroth, W., Leitfaden der Physik 644.
Abersou, J. H., Natur der Wurzelausscheidungen 61.
Abraham, H. s. Villard, P. 474. 643.
Accola, G., Maguetische Rotation von Spulenentladungen 318.
Acqua, C., Ort der Assimilation des Nitratstickstoffs 383.
Acton, Elizabeth, Primitive Flechte 168.
Adamović, L., Vegetationsverhältnisse der Balkanländer 322.
Adams, Walter S., Photographische Aufnahmen der Sonnenfleckenspektra 105.
Ahrens, W., Mathematische Unterhaltungen und Spiele 501.
Aitken, Durchmesser des Mars 28.
—, Helligkeit der Marsmonde 132.
—, Kern des Halleyschen Kometen 468.
Åkermau, Åke, Chemotaxis der Marchantia-Spermatozoiden 266.
Albrecht, Sebastian s. Campbell, W. W. 352. 431.
Alt, E., Geographische Verteilung der Gewitterhäufigkeit in Europa 365.
Ameghino, Fl., Fossile Menschenskelette, neue, in der Pampasformation 577.
—, Geologie, Paläontologie, Anthropologie Argentiniens 632.
—, Neue Steinbearbeitung im Tertiär 434.
—, Vormilchbezahnung des Tapirs. Neue Tapirart 383.
Andersson, G., Klima von Schweden im Spätquartär 569.
Andrade, E. N. da C., Zähes Fließen in Metallen 579.
Angerer, Ernst, Positives Bandenspektrum des Stickstoffs 432.
Augot, Alfred, Erdmagnetische Elemente am 1. Januar 1910 156.
Ångström, A. K. Son, Apparat zur Messung der nächtlichen Ausstrahlung 543.
Antoniadi, Baldi und Quernisset, Bedeckung von η Gemiuorum durch Venus 456.
Antonoff, Radium D 592.
Antony, R. s. Boule, M. 487.
Arldt, Th., Fossile Wale 56.
—, Klimaänderungen in Deutschland seit der Eiszeit (Sammelreferat) 599. 611.
Arnold, Carl, Repetitorium der Chemie 142.
Arrhenius, Svante, Theorien der Chemie 89.
Artus, W., Chemie für Gewerbetreibende 89.
Ascherson, P., Heimat der Reseda 232.
— und Graebuer, Paul, Synopsis der mitteleuropäischen Flora 310.
Asher, Leon, Stoffaustausch zwischen Blut und Gewebe 152.
Aso, K., Säuregehalt und Säureresistenz von Wurzeln 191.
Assmann, Richard, Winde in Deutschland 257.
Athanasiu, J. und Dragoin, J., Fettwanderung im Froschkörper 433.
Atkins, W. R. Gelston s. Dixon, Henri H. 294.
Aubel, Edm. van, Ozon, Erzeugung durch ultraviolettes Licht 161.
Auerbach, Felix, Geschichtstafeln der Physik 411.
—, Taschenbuch für Mathematiker und Physiker 283.
Augustin, E., Japanische Seewalzen 453.

B.

Bach, A., Theorie der Oxydasen 487.
Backlund, O., Komet Encke 196. 220.
Baerwald, H. s. Becker, A. 197.
Baisch, E., Wien-Plancksches Strahlungsgesetz 621.
Baker, H., Brereton, Ionisation von Gasen und chemische Veränderungen 652.
—, R. H. und Jordan, F. C., Bahnen spektroskopischer Doppelsterne 648.
—, s. Schlesinger 248.
Baldrey, F. S. H., Entwickelung von Trypanosoma Lewisii 223.
Barbieri, A., Fehlen von Lecithin im Eidotter 556.
Bardeleben, K. v., Anatomie des Menschen 490.
Barfurth, Dietrich, Regeneration und Transplantation in der Medizin 425.
Barkla, C. G. und Nicol, J., Spektra der Röntgenstrahlen 669.
Barnard, E. E., Nebel um ν Scorpii, sternverhüllende 120.
—, Schweif des Halley-Kometen 520.
Bartels, C. O., Auf frischer Tat; Naturaufnahmen 206.
Basedow, H., Geologie Australiens 222.
—, Tasmanierschädel 433.
Bateman, H. R. s. Bruce, Sir David 536.
Battelli, A., Occhalini, A. uud Chella, S., Die Radioaktivität 424.
Bauer, L., Erdmagnetismus und Gewicht 104.
—, Magnetische Störungen und vulkanische Eruptionen 460.
Baumacke, W., Abdominale Sinnesorgane bei Nepa cinerea 371.
Baumann, A. s. Holborn, L. 344.
Bayliss, W. M., Wesen der Enzymwirkung 411.
Becker, A., Kathodenstrahlen, Absorption und Geschwindigkeit 664.
Becker, A., Quecksilberfallelektrizität 81.
— und Bärwald, H., Elektrizitätsträger in Gasen 197.
Becker, L., Marsspektrum 184.
Becquerel, Henri u. Jean und Onnes, H. Kamerlingh, Phosphoreszenz von Uranylsalzen 381.
Becquerel, Paul, Abiotische Wirkung des Ultraviolett 540.
—, Latentes Leben der Sporen der Mucorineen und Ascomyceten 434.
Beil, Hellmuth, Variationen des Kontaktpotentials 345.
Beilby, G. T., Oberflächenhaut beim Polieren von Calcit 8.
Berberich, A., Himmelsphotographie in den letzten 25 Jahren 1. 17.
—, Nachruf auf Galle 426.
—, Nachruf auf Sir William Huggins 386.
—, Nachruf auf Schiaparelli 413.
Berger, Alwin, Stapelien und Kleinien 246.
Bergfeld, E., Rassenfarbe und Haarkleid des Urmenschen 465.
Berry, Arthur John s. Soddy, Frederick 329.
Berson, A., Aerologische Expedition in Ostafrika 279.
Berthelot, Daniel und Gaudechon, Henri, Chemische Wirkungen ultravioletter Strahlen auf Gase 429.
Berthelot, Marcellin, Chemie im Altertum und Mittelalter 359.
Beyschlag, F., Krusch, P. und Vogt, J. H. L., Lagerstätten der nutzbaren Mineralien 193.
Biedermannn, R., Chemikerkaleuder 76.
Biltz, Wilhelm, Haften von heißem Pulver 248.
Binz, Arthur, Kohle und Eisen 269.
Birge, R. T. s. Ingersoll, L. R. 213.
Birkeland, K., Beobachtungen beim Vorübergang des Halleyschen Kometen 312.
Bjerknes, V., Die Kraftfelder 62.
Birnbaum, K., Leitfaden der chemischen Analyse 372.
Blanckenhorn, M., Fossiler Menschenzahn aus Trinil 395.
Bleicker, Ringstorch in Palästina 104.
Bloch, Eugène, Hertzscher photoelektrischer Effekt und Wellenlängeu 149.
Bock, W., Goethes Methode der Naturforschung 467.
Bode, Günther, Absorption ultravioletter Strahlen in Wasser 92.
Bohlin, Karl, Milchstraßensystem 451.
—, Neuere Untersuchungen über Kometen (O.-M.) 557. 573.
Böhmig, L., Die wirbellosen Tiere 490.
Bohn, H., Leitfaden der Physik 372.
Boltwood, B. s. Rutherford, E. 203.
Boltzmann, Ludwig, Wissenschaftliche Abhandlungen 216.
Bonnet, R. und Steinmann, G., Eolithen des Oligozäns in Belgien 499.

Borne, G. v. d., Schallverbreitung bei Explosionen 461.
Börnstein, R. und Markwald, W., Sichtbare und unsichtbare Strahlen 411.
Böse, E., Die Erdbeben 489.
— und Toula, F., Jungtertiäre Fauna von Tehuantepec 540.
Bosler, J., Magnetische Störungen und Sonne 160.
Boule, M., Fossile Wirbeltiere aus dem südlichen Tunesien 410.
— uud Anthony, R., Gehirn des fossilen Menschen von La Chapelle aux-Saints 487.
Bourquelot, Em. und Fichtenholz, A., Glucosid in Blättern des Birnbaums 553.
Boveri, Th., Chromatin und Geschlechtsbestimmung 43.
Boyer, G., Biologie der schwarzsporigen Trüffel 410.
Brabm, Carl s. Abderhalden, E. 500.
Brand, K., Elektrochemische Reduktion organischer Nitrokörper 12. 270.
Brauer, A., Süßwasserfauna Deutschlands 102. 309.
Braun, G., Über Dünen 635.
Brauner, J. C., Leuchten der Termiten 168.
Briner, E. nnd Wroczynski, A., Wirkung hoher Drucke auf Gasgemische 503.
Brion, G., Technische Strom- und Spannungsmesser 165.
Briosi, Giovanni, Assimilation des Stickstoffs in den Pflanzen 410.
Brizard s. de Broglie 131.
Broglie, de, Ionenbildung in Kohlenoxydflamme 492.
— und Brizard, Ionisation von Gasen durch chemische Prozesse 131.
Broili, F., Systematisches über Lysotropbus 46.
Broom, R., Ausgestorbene Bubalisart und Pferd 100.
—, Beziebungen südafrikanischer fossiler Reptilien zu anderen 307.
—, Fossile Wirbeltiere der Karrooschichten 87.
—, Permische Reptilien Nordamerikas und Südafrikas 589.
Bross, H., Glaziale Spuren in Brasilien 35.
Brown, Florence, Zwei sehr enge Doppelsterne 132.
Bruce, Sir David, Hamerton, A. E., Bateman, H. R. und Mackie, F. P., Trypanosomenkrankheiten von Haustieren 536.
Bruck, W. F., Studium der Biologie 375.
Brückner, Eduard s. Penck, Albrecht 233.
Bruné, E., Elektrizitätserregung durch glühende Körper 480.
Brunhuber, A. und Messerschmitt, J. B., Zwei sächsisch-böhmische Erdbebenschwärme 473.
Brunnthaler, J., Einfluß äußerer Faktoren auf Gloeothece 476.
Brunswig, H., Explosivstoffe 76.
Bruschi, Diana, Physiologie des Milchsaftes 354.
Bryk, O., Naturphilosophie und ihre Überwindung 177.
Buder, Johannes, Verteilung der Farbstoffe in den Blütenblättern von Laburnum Adami 458.
Bueckers, P. G., Abstammungslehre 218.
Bugge, Günther, Strahlungserscheinungen und Radioaktivität 359.
Bugnion, E., Weberameisen 156.
Buisson, H. und Fabry, Ch., Elektrischer Bogen unter niedrigem Druck 567.
— s. Fabry, Ch. 528.
Buller, A. H. Reginald, Sporenzahl und Lebenszähigkeit der Hutpilze 388.
Burde, Ad., Brutpflege des Kuckuck 636.
Burgeff, Hans, Wurzelpilz der Orchideen 252.
Bürger, Otto, Robinson-Insel 130.
Burnham, S. W., Doppelsternmessungen 404.
Burns, K., Spektra der schwächeren Sterne im Orionnebel 672.
Buschan, G., Die Balkanvölker 413.
Byhan, A., Die Polarvölker 152.

C.

Campbell, W. W., Bahnverhältnisse spektroskopischer Doppelsterne 352.
—, Marsspektrum 184.
— und Albrecht, Sebastian, Bahnverhältnisse spektroskopischer Doppelsterne 352.
— —, Marsspektrum 431.
Cannon, A. J., Nova Sagittarii 660.
Carl, S., Die Flußperlmuschel 633.
Case, E. C., Schädel von Lysotrophus tricarinatus 46.
Cels, A., Évolution géologique de la Terre 49.
Chambers, George F., Story of Comets 517.
Chapman, J. C. und Porter, H. L., Blattgold bei hohen Temperaturen 196.
Charron, F., Reibung fester Körper im Vakuum 432.
Chella, S. s. Battelli, A. 424.
Chénevcau, M. C., Magnetische Eigenschaften des Kupfers 293.
Chevalier, Aug., Unterirdische Früchte einer neuen Leguminose 532.
Chevalier, J., Alkaloidgehalt der Solaneen 244.
Child, C. D., Anodengefälle bei beißen Kalkkathoden 242.
Christ, H., Geographie der Farne 340.
Clark, A. H., Verwandtschaftliche Beziehungen der Seeigel 256.
Claus-Grobben, Lehrbuch der Zoologie 555.
Claussen, P., Pflanzenphysiologische Versuche für die Schule 657.
Cliukscales, B., Absorption des Natriumdampfes 486.
Coblentz, W., Spektrum eines Leuchtkäfers 156.
Cockerell, F. D. A., Katalog der Gattungsnamen amerikanischer Insekten und Arachniden des Tertiärs 449.
Coehn, Alfred, Optische Wahrnehmbarkeit und elektrische Wanderung gelöster Moleküle 254.
— und Raydt, U., Gültigkeit des Ladungsgesetzes für Dielektrika 317.
Cohen, Ernst und Olie, J., Verschiedene Formen des Phosphors 220.
Combes, Raoul, Belichtungsoptimum für Pflanzen 488.
—, Rolle des Sauerstoffs bei Bildung und Zerstörung der Anthocyanfarbstoffe 448.
Conwentz, H., Naturdenkmalspflege 25.
Cook, H. J. s. Matthew, W. A. 367.
Cooke, H. L. s. Richardson, O. W. 214.
Corbino, O. M., Abweichungen beim Zeemaneffekt 567.
—, Majoranaphänomen in oszillierenden Feldern 630.
Cori, C. J., Naturfreund am Strande der Adria 454.
Correns, C., Rolle von Kern und Plasma bei Vererbung 632.
Cotton, A. und Mouton, H., Magnetische und elektrische Doppelbrechung; molekulare Ordnung 394.
Crommelin, Bevorstehender Vorübergang des Halleyschen Kometen 120.
Curie, Frau P. und Debierne, A., Metallisches Radium 602.
— —, Polonium 125.
Curschmann, F., Deutsche Ortsnamen in Nordostdeutschland 605.
Cvijić, C., Bildung der dinarischen Rumpffläche 23.

D.

Dacqué, E., Jura im lemurischen Kontinent 615.
Dahl, F., Anleitung zu zoologischen Beobachtungen 490.
Danilov, A. N., Verhältnis zwischen Pilzhyphen und Chlorokokken bei heteromeren Flechten 423.
Darwin, Charles, Reise um die Welt 259.
Debierne, A., Atomgewicht der Radiumemanation 579.
— s. Curie, Frau P. 125. 602.
Dechend, Hermann v., Spektralanalyse des Glimmlichts an Spitzen 112.
Deegener, P., Metamorphose der Insekten 491.
Deetjen, D. H., Blutplättchen 107.
Dember, H., Positive Strahlen durch ultraviolettes Licht 175.
Demoll, Reinhard, Sehraum und Nahrungserwerb bei Insekten 190.
Demoussy s. Maquenne, L. 127.
Depéret, Ch., Die Umbildung der Tierwelt 13.
Derbeck, Th. A., Pflanzen der Amurmündung 660.
Dette, W., Analytische Geometrie der Kegelschnitte 464.
Diener, K., Paläontologie und Abstammungslehre 308.
Dimitz, L. s. Fränkel, S. 282.
Diugeldey, H., Etymologisches Fachwörterbuch 179.
Dixon, Henri H. und Atkins, W. R. Gelston, Osmotischer Druck und Gefrierpunkte der Pflanzensäfte 294.
Doelter, C., Färbungen durch Radiumstrahlen 370.
Doflein, F., Beiträge zur Naturgeschichte Ostasiens 452.
—, Lehrbuch der Protozoenkunde 117.
— s. Hesse, Richard 465.
Douglas, C. Gordon und Haldane, J. S., Sauerstoffabsorption durch die Lungen 368.
Douvillé, H., Marine Trias in Madagascar 243.
Dragoin, J. s. Athanasiu, J. 433.
Duane, W., Wärmeentwickelung von Radium mit phosphoreszierendem Salz 643.
Duane, William, Energie der Radiumstrahlen 668.
Duclaux, J., Praktische Kältemischungen 672.
Dufour, A., Rotation des Quecksilberlichtbogens im Magnetfelde 540.
Dufour, Henri und Rosselet, A., Leitfähigkeit bestrahlter Luft 300.
Dunoyer, Louis, Emission elektrisch geladener Teilchen durch Alkalimetalle 267.
Dziobek, O., Differential- und Integralrechnung 657.

E.

Ebeling, A., Fernsprech-Freileitungslinien und interurbane Fernsprechkabel Pupinschen Systems 475.
Ebert, H., Emanation der Atmosphäre, Registrierung 185.
— und Kurz, K., Registrierung der luftelektrischen Zerstreuung 185.
Ebler, E. und Krause, R. L., Hydrazi-Zink und Metallhydrazide 603.

Eckardt, W. R., Geographische Grundlagen des Vogelzugproblems 422.
Eder, J. M., Jahrbuch der Photographie und Reproduktionstechnik 141.
Edinger, L., Vergleichende Anatomie des Gehirns und vergleichende Psychologie 108.
Ehrenbaum, E., Laichverhältnisse von Scholle und Flunder 96.
Ehrenhaft, F., Bestimmuug des elektrischeu Elemeutarquantums 3.
—, Messung elektrischer Ladung von Einzelteilchen 592. 606.
Ehrlich, P., Ergebnisse der Trypanosomenforschung 199.
—, Experimentelle Pathologie und Chemotherapie 297.
Einstein, A., Wesen und Konstitution der Strahlung 221.
Elenkin, A. A., Algen aus Mittelrußland 244.
Ellinger, Alexander, Pharmakologie der Bromverbindungen 659.
— und Flamand, Claude, Neue Farbstoffklasse 86.
Elster, E., Riesiges Pilzsklerotium 504.
Elster, J. und Geitel, H., Elektrometer mit freiem Faden 59.
— —, Radioaktivität des Kaliums 254.
Emich, F., Mikrochemische Analyse 585.
Enderlein, G., Fossile und rezente Coniopterygiden; Archiconiocompsa 422.
Engel, Verallgemeinerung der infinitesimalen Punkttransformation 582.
Engeland, R., Hydrolyse von Casein 565.
Engler, A., Das Pflanzenreich 287. 374.
Engler-Prantl, Die natürlicheu Pflanzenfamilien 142.
Erdmann, Frl. Rh., Entwickelung der Sarcosporidieu 646.
Esser, P., Giftpflanzen Deutschlands 385.
Eulefeld, Interessanter Blitzschlag 288.
Euler, H., Chemie der Enzyme 530.
—, Pflanzenchemie 331.
Eve, S., Wirkung von Staub und Rauch auf Ionisation der Luft 408.
Ewart, J. C., Prähistorisches Pferd von Bishops Stortford 87.
Exner, F. M., Klima von Palästina 512.
Eyferth, B., Einfachste Lebensformen 152.

F.

Fabry, Ch. und Buisson, H., Eigenschaften des Metalllichtbogens 528.
— s. Buisson, H. 567.
Fajans, Kasimir, Stereochemische Spezifität der Katalysatoren 505.
Faussek, V., Guaninablagerung bei Spinnen 357.
Fayot, G., Bahnelemente des Fayeschen Kometen 660.
Fichtenholz, A. s. Bourquelot, Em. 553.
Figdor, W., Anisophyllie 430.
Filchner, W., Neue deutsche antarktische Expedition 439.
Finger, H., Funkenspektra in Flüssigkeiten 22.
Finke, Wilhelm, Magnetische Messungen an Platinmetallen und monoklinen Kristallen 189.
Fischer, Franz und Hähnel, Otto, Reindarstellung von Argon und Stickstoff 469.
— und Schröter, Fritz, Verbindungsfähigkeit des Argon und neue Metallstickstoffverbindungen 469.
Fischer, K., Instrumentarien zur Prüfung elektrischer Anlagen 165.
Flade, Fr., Bedeutung der Atomtheorie 637.
Flamoud, Claude s. Ellinger, Alexander 86.
Fleck, C., Photokeramik 436.
Fleming, Mrs., Nova Arae 584.
Föppl, August, Technische Mechanik III, VI 347.
Fouquet, G., Spontane Kristallisation des Zuckers 243.
Fowler, A., Nachbildung von Spektren der Kometenschweife 148.
Franck, J. s. Wehuelt, A. 527.
Fränkel, S. und Dimitz, L., Gewebeatmung durch Intermediärkörper 282.
Franz, Viktor, Die Scholle 322.
—, Vogelauge 20. 32.
Frech, Fr., Geologische Triebkräfte auf Entwickelung des Lebens 326.
Fredericksz, V. s. Guye, C. E. 98.
Frick, J., Physikalische Technik 178.
Fricke, K., Biologische Heimatskunde 285.
Fricke, Robert, Differential- und Integralrechnung 616.
Friedenthal, Hans, Wachstumsgesetz bei Mensch und Säugetier 214.
Friedmann, E. und Maase, C., Bildung der β-Oxybuttersäure im Tierkörper 655.
Friese, H., Bienen Afrikas 595.
Fritsch, Karl, Exkursionsflora für Österreich 15.
Fröschel, Paul, Heliotropische Präsentationszeit 419.
Frost, E. B., Parallaxe der Sterne des Oriontypus 440.
Fuether, Klassenkörper komplexer Multiplikation 581.
Fürstenau, Robert, Röntgenphysik 570.

G.

Gans, R., Magnetisch-korrespondierende Zustände 608.
Garjeanne, A. J. M., Lichtreflexe bei Moosen 516.
Gates, Regiuald Ruggles, Verhalten der Chromosomen bei Oenothera lata × gigas 23.
Gaudechon, Henri s. Berthelot, Daniel 429.
Gaupp, E., Normale Asymmetrie des Menschen 89.
Gehlhoff, Georg und Rottgardt, Karl, Glimmentladung in Natrium- und Kaliumdampf 567.
Geiger, H., Ionisation durch α-Teilchen 514.
— und Marsden, E., Zahl der α-Teilchen von Aktinium- und Thoremauation 149.
Geitel, H., Nachruf auf Gerland 247.
— s. Elster, J. 59. 254.
Gentil, L., Hoher Atlas von Marokko, Bewegungen 462.
Gerhardt, J., Käfer Schlesiens 571.
Gerhardt, U., Das Kaninchen 478.
Gernez, D., Wiederherstellung der Phosphoreszenz bei Erdalkalisulfiden 306.
Geyer, O., Land- und Süßwasser-Mollusken 76.
—, Weichtiere Deutschlands 76.
Gilkinet, A., Fossile Pflanzen von Magellans-Land 477.
Girndt, M., Bautechnische Chemie 116.
Glasson, J. L., Sekundäre Röntgenstrahlen an Metallsalzen 499.
Glatzel, Br., Stoßerregung von Hochfrequenzströmen 622.
Godlewski, E. jun., Das Vererbungsproblem 435.
Goldschmidt, R., Fortpflanzung der Tiere 490.
Goldschmidt, Waldemar, Fehlen der Pleurahöhle beim afrikanischeu Elefanteu 163.
Gomberg, Triphenylmethyl 135. 145.
Goris und Mascré, Glucoside in Primeln 260.
Gorjanović-Kramberger, R., Verwandtschaftliche Beziehung zwischen allen Menschenrassen 229.
Gorter, K., Verbreitung der Chlorogeninsäure 162.
Gorzawski, H., Japanische Gorgoniden 452.
Gothan, W., Botanisch-geologische Spaziergänge um Berlin 531.
Gottlieb, R., Digitalisfragen 657.
Gowdy, R. C., Ermüdung der Metalle durch Röntgenstrahlen 281.
Graebner, Paul, Heide und Moor 349.
—, Pflanzengeographie 361.
— s. Ascherson, Paul 310.
Grafe, Victor, Stickstoffaufnahme der Wurzeln bei Ausschluß von Kohlensäure 215.
Gray, J. A., Blei, Endprodukt des Uranzerfalls 28.
Grebe, L., Spektroskopie 348.
Greinacher, Heinrich, Die neueren Strahlen 244.
Griffiths, B. M. s. West, G. S. 52.
Grimme, Narras, afrikan. Nahrungsmittel 648.
Grimsehl, E., Lehrbuch der Physik 192.
Gripenberg, W. S., Kristallisation dünner Selenplatten 126.
Grober, J., Physiologische Bedeutung des Blutfarbstoffs 99.
Gröber, P., Tektonische Erforschung des südlichen Tiënschan 449.
Grüner, J., Kleingartenbau 454.
Grunmach, Leo, Plattenapparat zur Bestimmung von Kapillaritätskonstanten 607.
Guenther, K., Der Kampf um das Weib 14.
—, Naturschutz 102.
Günther, S., Geschichte der Naturwissenschaften 177.
Gürich, G., Leitfossilien 130.
Guye, C. E. und Fredericksz, V., Innere Reibung fester Körper bei tiefen Temperaturen 98.

H.

Haarhaus, Jul., Wildkalender 194.
Haas, A. E., Satz von der Erhaltung der Kraft 11.
Haase, E., Die Erdrinde 117.
Haberlandt, G., Physiologische Pflanzenanatomie 296.
Hackspill, L., Elektrisches Leitvermögen der Alkalimetalle 631.
Hagen, E. und Rubens, H., Emissionsvermögen der Metalle im Ultrarot und Temperatur 448.
Hahn, H., Physikalische Schülerübungen 165.
Hähnel, Otto s. Fischer, Franz 469.
Haimovici, Emanuel, Der Eisenbeton 489.
Haken, Werner, Thermoelektrische Eigenschaften von Metalllegierungen 394.
Halban, H. v., Lösungsmittel und Reaktionsgeschwindigkeit 210.
Haldane, J. S. s. Douglas, C. Gordon 368.
Hamerton, A. E. s. Bruce, Sir David 536.
Handlirsch, A., Fossiles Insekt aus dem Oberkarbon 660.
Handovski, Hans s. Pauli, Wolfgang 377.
Hann, Julius, Handbuch der Klimatologie 164.
Hansen, C. J., Eisverhältnisse im Nördlichen Eismeer 1909 382.
Hanstein, R. v., Nachruf auf Alexander Agassiz 333.
—, Nachruf auf Ed. van Beneden 362.
Harms, W., Funktionelle Anpassung bei Regenerationen 445.

Hartmann, Otto, Astronomische Erdkunde 489.
Hartmeyer, R. s. Michaelsen, W. 502.
Hartwich, C., Die menschlichen Genußmittel 453.
Haselhoff, Emil, Agrikulturchemische Untersuchungsmethoden 167.
—, Wasser und Abwässer 385.
Hauser, O. und Klaatsch, H., Neuer Skelettfund aus dem Aurignacien 203.
—, s. Klaatsch, H. 506.
Hausrath, H., Galvanometer 165.
Hecke, L., Steinbrandbefall 37.
Heckel, Edouard, Anästhetika und Frost, Einfluß auf Kumarinpflanzen 127.
Hecker, O., Seismometrische Beobachtungen in Potsdam 477.
Hegi, Gustav, Illustrierte Flora von Mitteleuropa 50.
Heinricher, E., Die grünen Halbschmarotzer 626.
—, Parasitische Samenpflanzen, Aufzucht und Kultur 572.
Hellmann, G., Magnetische Kartographie 237.
—, Tätigkeit des Kgl. Meteorologischen Instituts 1909 423.
Hemsalech, G. A., Dauer der Spektrallinien-Emission in Funken 655.
Henle, F. W., Organisch-präparatives Praktikum 129.
Hennig, E., Erdbebenkunde 216.
Henning, F. s. Holborn, L. 202.
Hennings, K., Die Säugetiere Deutschlands 490.
Henseling, Robert, Sternbüchlein für 1910 542.
Henz, W., Der Hausgarten 491.
Herrmann, J., Elektrotechnik 151.
Hertwig, O., Allgemeine Biologie 245.
—, Radiumstrahlung und Eientwickelung 278. 597.
Hertwig, R., Lehrbuch der Zoologie 296.
Herz, W., Der Verteilungssatz 502.
Heß, C., Akkommodationsvorgang, Physiologie und Morphologie 20. 32.
—, Lichtsinn der Reptilien und Amphibien 509.
Heß v. Wichdorf, Glazialgeologie Ostpreußens 633.
Hesse, Richard und Doflein, Franz, Tierbau und Tierleben 465.
Heubner, W., Chemische Konstitution und pharmakologische Wirkung 658.
Heurck, H. van, Diatomées 542.
Heuse, W. s. Scheel, K. 344.
Heydweiller, A. und Kopfermann, F., Elektrolyse des Glases 487.
Heymons, R., Plazenta bei einem Insekt 46.
Heynemann, Hans, Flüchtigkeit des Radiumbromids 16.
Hilbert, Diophantische Differentialgleichungen 581.
Hildebrandsson, H. Hildebrand, Sommertemperaturen in verschiedenen Teilen Europas 8.
Hilpert, Siegfried, Magnetismus der Eisenmodifikationen 514.
Hilzheimer, M., Die Haustiere 453.
—, Inselbewohnende Säugetiere, Körpergröße 326.
Hindle, E., Entwickelung von Trypanosoma dimorphon 223.
Hinks, A. R., Nova Cygni 584.
Hinrichsen, F. W., Eisengallustinten 72.
Hnatek, A., Bahnelemente des Kometen 1852 IV, Westphal 504.
Hobbs, W. H., Seismische Geologie 46.
Hoernes, Moritz, Natur- und Urgeschichte des Menschen 77.
Hoernes, R., Bildung des Bosporus und der Dardanellen 353.
Hoffmann, G., Elektrizitätsübergang durch kurze Luftstrecken 606.
Hoffmeister, v., Kairo—Bagdad—Konstantinopel 246.
Holborn, L. und Baumann, A., Sättigungsdruck des Wasserdampfes oberhalb 200° 344.
— und Henning, F., Sättigungsdruck des Wasserdampfes zwischen 50 und 200° 202.
Holdefleiß, P., Nachruf auf Julius Kühn † 297.
Holle, H. G., Biologischer Unterricht in Oberprima 285.
—, Leitfaden der Chemie und Biologie 141.
Hollnagel, H. s. Rubens, H. 175.
Honda, Kotaro, Magnetisierung einiger Legierungen 499.
Hoppe, E., Freiwillige Schülerübungen in Physik 165.
Hort, H., Der Entropiesatz 580.
Hort, W., Technische Schwingungslehre 464.
Horton, F., Emission positiver Strahlen seitens erhitzter Phosphorverbindungen 474.
Houllevigue, L., Größe der Kathodenteilchen 461.
—, Herstellung dünner Metallschichten 161.
Howell, William H., Chemische Regulierung der Körperfunktionen 172. 186.
Hrdlička, Aleš, Physiological and medical Observations among Indians 26.
Hübl, A., Freiherr v., Farbenphotographie mit Autochromplatten 128.
Hubrecht, A. A. W., Säugetierautogenese und Phylogenie der Wirbeltiere 5.
Huene, F. v., Neuer Pythosaurusschädel aus dem schwäbischen Keuper 75.
Hupka, Karl Erich, Träge Masse bewegter Elektronen 133.
Hutter, Eigentümliches Wolkenphänomen 388.

I.

Ignatowsky, W. v., Relativitätsprinzip 607.
—, Vektoranalysis und ihre Anwendung 268.
Ihering, A. v., Mechanik der festen, flüssigen und luftförmigen Körper 477.
Ihering, H. v., Entstehungsgeschichte der neotropischen Fauna 124.
—, Die magellanische Formation 112.
—, System und Verbreitung der Heliciden 667.
Ingersoll, L. R. und Birge, R. T., Reflexionsvermögen der Metalle und Brechungsindex des Mediums 213.
Irgang, Geologische Karte des böhmischen Mittelgebirges 166.

J.

Jacobsen, H. C., Kulturversuche an Volvocaceen 295.
Jacobson, Edward, Ein Moskito als Ameisengast 312.
Jaekel, O., Die Agnostiden 189.
—, Paarige Extremitäten 159.
—, System der Reptilien 240.
Jaffe, M., Aufspaltung des Benzolringes im Organismus 4.
Jäger, G., Elektrische Spannungsreihe im Lichtbogen 267.
—, Theoretische Physik 151.
Jäger, H., Bakteriologie des täglichen Lebens 167.
Jahn, Stephan, Ozonometer 580.
Janda, Viktor, Regenerationen bei Arthropoden 319.
Jauek, R., Gehirn der Spinnen 646.
Jansch, P., Physik in der Volksschule 140.
Japha, Arnold, Haare der Wale 646.
Jennings, H. S., Verhalten niederer Organismen 437.
Jensen, Orla, Natürliches Bakteriensystem, Gärungsphänomene 401.
—, Neue bakteriologische Nomenklatur 114.
Jentzsch, Felix, Dunkelfeldbeleuchtung und Ultrakondensor 621.
Johannsen, W., Elemente der exakten Erblichkeitslehre 13.
— s. Warming 39.
John, Georg, Schulchemie 129.
Joly, Farbige Höfe der Gesteine 416.
Jones, Harry C. und Strong, W. W., Auffinden von Zwischengliedern chemischer Reaktionen durch Absorptionsspektra 307.
Jongmans, W. J., Paläobotanische Literatur 554.
Jordan, F. C., s. Baker, R. H. 648.
Jordan, H., Filtervorrichtungen im Pylorusmagen der Malacostraca 23.

K.

Kadesch, Adolf, Leitfaden der Physik 101.
Kähler, K., Niederschlagselektrizität in Potsdam 138.
Kalischer, Otto, Dressur des Gehör-, Geruch- und Farbensinnes 406.
Kammerer, P., Allgemeine Symbiose und Kampf ums Dasein bei der Evolution 203.
Kapteyn, J. C., Absorption von Sternlicht im Weltraum 52.
—, Parallaxe der Sterne des Oriontypus 440.
Karsteu, G. und Oltmanns, F., Pharmakognosie 24.
Kaserer, Hermann, Mineralstoffbedarf von Azotobakter 553.
Kast, H., Untersuchung der Spreng- und Zündstoffe 24.
Kaufler, F. s. Lorenz, Rich. 101.
Kaufmann, Hugo, Radium und Radioaktivität 542.
Kaufmann, W., Gleiteude Reibung 607.
Kayser, E., Lehrbuch der Geologie 217.
Keilhack, K., Erdgeschichtliche Entwickelung von Magdeburg 142.
Keller, C., Kretas ausgestorbene Fauna und Minotaurussage 203.
—, Stammesgeschichte unserer Haustiere 490.
Kelvin, Lord, Molekulardynamik u. Theorie des Lichts 384.
Kennedy, W. F., Aktinium-Ablagerung im elektrischen Felde 73.
Kerforne, F., Präherzynische Bewegungen des bretonischen Massivs 409.
Kern, Berthold, Erkenntnisproblem 594.
Kerschbaum, F. s. Le Blanc M. 421.
Kinkelin, Fr., Vorgeschichte vom Untergrund Frankfurts 258.
Kirchhoff, A., Mensch und Erde 531.
Klaatsch, H., Fossile Menschenrassen und rezente 500.
— und Hauser, O., Homo Aurignacensis 506.
— s. Hauser, O. 203.
Klages, A., Lichtelektrischer Effekt an frischen Quecksilberoberflächen 227.
Klautzsch, A., Geologie des mittleren Masuren 633.
Klebahn, H., Krankheiten des Flieders 66.
Kleinschmidt, Otto, Singvogelkalender 194.
Knab, Frederick, Leuchtende Termitenhügel 28.
Kniep, H. und Minder, F., Lichtfarbe und Kohlensäureassimilation 7.
Knoll, W., Kern, Verbindung mit Cytoplasma 610.
Knortz, K., Insekten in Sage, Sitte und Literatur 605.
Köbe, Konforme Abbildung mehrfach zusammenhängender Bereiche 581.
Kobert, Rudolf, Ein Edelstein der Vorzeit 502.

Kobold, Komet 1910a 68. 92.
— Metcalf 1910b 504.
Kohlrausch, Friedrich, Lehrbuch der praktischen Physik 436.
Koken, E., Diluvialstudien 176.
—, Diluvium von Gafsa 60.
Kölbl, Franz, Heliotropismus von Holzgewächsen 319.
Kominami, K., Biologische Untersuchungen der Schimmelpilze 150.
König, E., Arbeiten mit farbenempfindlichen Platten 128.
Königsberger, J., Elektrische Leitfähigkeit der Isolatoren 369.
— und Schilling, K., Elektrizitätsleitung in festen Elementen und Verbindungen 432.
Kopfermanu, F. s. Heydweiller, A. 487.
Koppe, M., Bahnen der beweglichen Gestirne 1910 463.
Korff, F. s. Nernst, W. 305.
Koriba, K., Entwickelung fortwachsender Pflanzen 566.
Kotake, J., Abbau der Aminosäuren im Tierkörper 658.
Kotó, B., Reisen durch Korea 270.
Kraepelin, Karl, Exkursiousflora tür Nord- und Mitteldeutschland 374.
—, Naturstudien 67.
Krämer, Hans, Der Mensch und die Erde 103. 490.
Kranz, W., Hebung oder Senkung des Meeresspiegels 139.
Krause, R. L. s. Ebler, E. 603.
Krausse, A. H., Stridulationsapparat bei Ameisen 428.
Krebs, Wilh., Vulkanismus des Mittelmeergebiets 634.
Krüger, E., Biologische Schülerübungen 285.
Krüger, F., Kometenschweife, Natur 481.
—, Reflektor, Bedeutung für die Astronomie 649. 661.
—, Sonnenflecken und Witterung 301.
—, Wolken und Rotationsperiode der Venus 169.
Krumbhaar, Wilhelm s. Sieverts, Adolf 631.
Krusch, P. s. Beyschlag, F. 193.
Krüß, G. und H., Kolorimetrie und quantitative Spektralanalyse 129.
Kuckuck, P., Eingewöhnung von Pflanzen wärmerer Zonen in Helgoland 358.
Kükenthal, W., Japanische Alcyonaceen, japanische Gorgoniden 452.
Kurz, Karl, Durchdringende Strahlung der Atmosphäre, Menge und Ursprung 185.
— s. Ebert, H. 185.

L.

Laine, V. J., Veränderungen des Regenbogens bei einem Gewitter 79.
Lampert, K., Leben der Binnengewässer 411.
—, Die Welt der Organismen 490.
Langhans, V. H., Fortpflanzuug, Variation und Vererbung bei Daphniden 36.
Lanchester, F. W., Aerodyuamik I 205.
Laqueur, E., Strychninwirkuugen 659.
La Rosa, M., Verflüssigung von Koblenstoff und künstliche Diamanten 80.
Lau, H. E., Parallaxe von Sternen 10. Größe 428.
Laubert, R., Älchenkrankheit der Farne 504.
— und Schwartz, M, Rosenkrankheiten und Rosenfeinde 438.
Laws, S. C., Widerstandsänderung der Metalle im Magnetfeld bei verschiedeneu Temperaturen 420.
Lebedew, Peter, Lichtdruck auf Gase 408.
Le Blanc, M. und Kerschbaum, F., Elektrizitätsleitung durch Glas 421.
Le Bon, G., Entwickelung der Materie 48.
Le Chatelier und S. Wologdine, Phosphoreisen-Verbindungen 131.
Leche, Wilhelm, Bedeutung des Milchgebisses bei Säugetieren 190.
Lechner, Alfred, Schallgeschwindigkeit iu Gasen und Dämpfen 280.
Lecointe, G., Annales de l'Observatoire de Belgique 488.
—, Annuaire astronomique de Belgique 464.
Lecoq, Giftigkeit des Arsens 416.
Leduc, Stéphane, Théorie physico-chimique de la vie 580.
Lehmann, H., Strahlenfilter 620.
Leiber, Adolf, Lamarcks Lebensgeschichte 51.
Lemoine, P., Traité pratique de géologie 102.
Lenard, P., Nordlicht-Strahlen 614.
—, Über Phosphoreszenz und Lichtemission 273. 289.
—, Kamerlingh Ounes, H. und Pauli, W. E., Erdalkaliphosphore und Temperatur 273. 289.
Lepsius, R., Geologie von Deutschland 399.
Leveau, G., Komet d'Arrest 196.
Liesegang, F. Paul, Absorption der Wärmestrahlung im Projektionsapparat 622.
—, Scheinbare Anziehung bei Diffusion in Gallerten 584.
Liudemann, F. A. s. Nernst, W. 305.
Liuke, Felix, Das Werdeu im Weltall 501.
Lipman, Chas. B., Toxische und autagonistische Wirkung der Salze 60.
Lloyd, Morton G., Erdmagnetismus und Gewicht 104.
Löb, Walther, Elektrochemie 477.
Löbner, Max, Gärtnerische Pflanzenzüchtung 235.
Loeb, Jacques und Maxwell, S. S., Heliotropismus bei Tier und Pflanze 308.
Loewy, A. s. Zuntz, N. 102.
Löhlein, M., Krankheit erregende Bakterien 519.
Lounsburg, C. P., Heuschrecken in Südwestafrika 132.
Loomis, F. B., Stenomylus, Ostcologie und Verwandtschaft 433.
Lorentz, H. A., Die Hypothese der Lichtquanten 441.
Lorenz, Richard und Kaufler, F., Elektrochemie geschmolzener Salze 101.
Lorscheid, J., Grundriß der organischen Chemie 152.
Löwe, F., Neues Interferometer 621.
Lubarsch, O., Allgemeine Biologie und Pathologie 218.
Lubimenko, W. s. Mouteverde, N. 295.
Lubosch, W., Vergleichende Anatomie der Sinnesorgane der Wirbeltiere 360.
Ludendorf, H., Spektrum von q Persei 532.
—, Veränderliche des δ Cephei-Typus 312.
Lull, R. S., Ausbreitung der Dinosaurier 292.
—, Entwickelung der Ceratopsier 345.
—, Panzerung von Stegosaurus 318.
Lüppo-Cramer, Röntgenographie 320.
Luther, R., Photographie als Lehr- und Forschungsgegenstand 141.
— s. Ostwald, W. 464.

M.

Maas, O., Japanische Medusen 453.
Maase, C., s. Friedmann, E. 655.
Mach, E., Populäre wissenschaftliche Vorlesungen 554.
Maciesza, Adolf s. Wrzosek, Adam 346.
Mackie, F. P. s. Bruce, Sir David 536.
Malclès, Louis, Dielektrische Anomalien bei Veränderung des Aggregatzustandes 539.
Mangin, L., Callose 593.
Mangold, E., Unsere Sinnesorgane 490.
Manville, O., Découvertes modernes en physique 75.
Maquenne, L. und Demoussy, Wirkung ultravioletter Strahlen auf grüne Pflanzen 127.
Marbe, K. und Seddig, M., Schwingende Flammen 34.
Marchal, E., Amerikanischer Stachelbeermeltau in Belgien 346.
Marchand, F. L., Der Erzeuger der Kohlhernie 440.
Marckwald, W., Nachruf auf Landolt 194.
— s. Börnstein, R. 411.
Marsden, E. s. Geiger, H. 149.
Marsh, Sidney, Potentialverteilung an der Anode eines Geißlerrohres mit Wehneltkathode 447.
Marshall, Guy A. K., Schmetterlinge fressende Vögel 10.
Martens, F. F., Vorlesungsversuche über zweipolige Dynamomaschinen 606.
Martinet, G., Klee und Bienen 16.
Marx, Erich, Geschwindigkeit der Röntgenstrahlen, Messung 606.
Marzell, Heinrich, Pflanzenwelt der Alpen 78.
Maseré s. Goris 260.
Massone, E., s. Wohlgemuth, J., 658.
Matthew, W. D., Verbreitung des Ancodon 358.
Matthew, W. A. und Cook, H. J.: Pliozänfauna aus Westnebraska 367.
Matthies, Wilhelm, Hertzsches Entladungsphänomen, Aureolenerscheinungen 106.
—, Ionisation und Lumineszenz der Quecksilberdampflampe 606.
Matzdorf, C., Tierkunde 286.
Maxwell, S. S. s. Loeb, Jacques 308.
May, Walter, Ansichten über Entstehung der Lebewesen 66.
Mayer, J. E., Heizung und Lüftung 454.
McBain, James W., Sorption (Adsorption und Absorption) 126.
McKeehan, L. W. s. Zeleny, John 239.
Meitner, Lise, β-Strahlen der radioaktiven Substanzen 337.
Mercanton, Paul, Beständigkeit des Magnetismus der Tonwaren 532.
Merril, P. W., Bahn von β Capricorni, Berechnung 272.
Merritt, Ernest s. Nichols, Edward L. 99.
Messerschmitt, J. B., Vulkanismus und Erdbeben 580.
— s. Brunhuber, A. 473.
Metcalf, J. H.: Neuer Komet 1910b 440.
Meyer, Arthur und Schmidt, Ernst, Symbionten bei Transplantationen und Wanderung durch Pfropfstelleu 316.
Meyer, Edgar, Struktur der γ-Strahlen 493. 606.
Meyer, Franz, Krümmungsbegriff 582.
Meyer, Hans, Deutsches Kolouialreich 179.
Meyerhof, O., Goethes Methode der Naturforschung 466.
Michaelis, Leonor, Dynamik der Oberflächen 258.
Michaelseu, W. und Hartmeyer, R., Die Fauna von Südwest-Australien 502.
Mie, Gustav, Schwach gedämpfte elektrische Schwingungen 606.
Miethe, A., Photographieren vom Ballon 320.
—, Sternbedeckung durch den Kometen Halley 324.

Migula, W., Allgemeine Pilzkunde 310.
Minder, F. s. Kniep, H. 7.
Mitlacher, W., Pharmakognosie 349.
Mitscherlich, Eilhard, Alfred, Kohlensäuredüngung 319.
Miyoshi, M., Wildwachsendes Rhododendron mit gefüllten Blüten 604.
Molisch, Hans, Eisenbakterien 510.
—, Lokale Membranfärbung von Wasserpflanzen 231.
—, Treiben der Pflanzen 164.
—, Ultramikroskop und Botanik 310.
Möller, J., Nautik 128.
Monakow, v., Lokalisation der Gehirnfunktionen 545. 561.
Monteverde, N. und Lubimenko, W., Geotropismus der Luffafrüchte 295.
Moodie, R. L., Haftorgane ausgestorbener und lebender Amphibien 113.
—, Microsaurier, Vorfahren der Reptilien 382.
Moser, F., Japanische Ctenophoren 452.
Moser, L., Bestimmungsmethoden und Trennung des Wismuts 399.
Mouton, H. s. Cotton, A. 394.
Müller, E., Orientierte Kreise in der Ebene 582.
Müller, Gustav, Chemische Industrie 101.
Müller-Uri, R., Demonstrationen 607.
Müntz, A., Kampf um das Wasser 463.
—, Wegführen des Schlammes aus dem Ackerland 243.
Muschler, Reno, Algen in Ägypten 348.
Nagel, G., Feste Oberflächen auf Flüssigkeiten 209.
Nalepa, A, Heliotropismus der Gallmilben 208.
Namyslowski, B., Meltau-Krankheiten 346.
Nathansohn, A., Tier- und Pflanzenleben des Meeres 490.
Neger, F. W., Körnersammelnde Ameisen 255.
Němec, B., Regenerationsversuche 100.
Neresheimer, E., Der Tierkörper 490.
Nernst, W., Korff, F. und Lindemann, F. A., Spezifische Wärme bei tiefen Temperaturen 305.
Nestler, A., Lebensdauer der Bakterien 256.
Neumann, R. O., Blutparasiten von Vesperugo 223.
Neureuter, Franz, Illustrierte Flora des Eichsfeldes 503.
Neuse, Rich., Landeskunde von Frankreich 502.
Neuville, H. s. Rothschild, M. de 150.
Neuweiler, E., Prähistorische Hölzer der Schweiz 644.
Newcomb, Simon, Astronomie für jedermann 541.
Nichols, Edward L. und Merritt, Ernest, Kathodo-Lumineszenz 99.
Nicmann, A., Photographie auf Forschungsreisen 436.
Nierenstein, Edmund, Fettverdauung und Speicherung bei Infusorien 134.
Niklewski, Bronislaw, Wasserstoffoxydatiou durch Mikroorganismen 609.
Nölke, F., Entstehung der Eiszeiten und der Kometen 476.
Nordenskjöld, O., Polarwelt und Nachbarländer 77.
Nordhausen, M., Perzeption der Lichtrichtung durch die Blattspreite 472.
Nordmann, Ch., Helligkeit der Wega 208.

O.

Obermaier, H., Neues Moustérienskelett 189.
Occhialini, A., Spektrum des Lichtbogens 584.
— s. Battelli, A. 424.
Oettingen, Arthur von, Schule der Physik 398.
Oettinger, Richard, Spermatogenese bei Myriapoden 215.
Olbricht, K., Lüneburger Heide 245.
Olie, J. s. Cohen, Ernst 220.
Olivier, Ch. P., Meteoriten des Halleyschen Kometen 480.
Oltmanns, F. s. Karsten, G. 24.
Omori, F., Erdbeben von Messina und Reggio. Ausbreitungsgeschwindigkeit von Erdbeben 162.
Onnes, H. Kamerlingh s. Becquerel, Henri und Jean 381.
— s. Lenard, P. 273. 289.
— s. Weiß, P. 357. 369.
Oppenheimer, Carl, Fermente 152.
Orléans, Duc de, Croisière océanographique pour Groënland 206.
Ortmann, A. E., Tertiäre Archhelenis 370.
Ostenfeld, C. H., Apogamie und Bastardierung der Hieracien 392.
—, Einwanderung der Biddulphia sinensis in die Nordsee 140.
Osterhout, W. J. V., Ähnlichkeit im Verhalten von Natrium und Kalium 47.
Osterwalder, A., Unbekannte Krankheiten an Kulturpflanzen 216.
Ostwald, Wilhelm, Entwickelung der Elektrochemie 451.
— und Luther, Physiko-chemische Messungen 464.

P.

Pagenstecher, A., Geographische Verbreitung der Schmetterlinge 63.
Palibin, J. W., Pflanzengeographische Notizen 208.
Papanicolau, Georg, Sexuelle Differenzierung bei Daphniden 528.
Papperitz, Kinodiaphragmatische Projektionsapparate 582.
Paquet, Alfons, Südsibirien und Nordwestmongolei 219.
Parzer-Mühlbacher, A., Photographisches Unterhaltungsbuch 436.
Pascher, Adolf, Postnuptiale Kelchvergrößerung und Gitterkelche 450.
—, Vorübergehende Koloniebildung bei Flagellaten 603.
Pauli, W. E., Neuere Untersuchungen über Phosphoreszenz 620.
— s. Lenard, P. 273. 289.
Pauli, W. und Handovsky, Hans, Kolloide, Alkalieiweiß 377.
Peklo, J., Epiphytische Mykorrhizen 383.
Pelikan, A., Gesteinsproben der Belgica-Expedition 477.
Pellegrin, Jacques, Parasitische Fische 184.
Penck, A., Klimaklassifikation 405.
— und Brückner, Eduard, Die Alpen im Eiszeitalter 233.
Pernter, J. M., Meteorologische Optik 191.
Perrin, Jean, Brownsche Bewegung und molekulare Größen 157.
Perrine, C. D., Weg des Schweifes vom Halleyschen Kometen 532.
Perry, J., Die Dampfmaschine, die Gas- und Ölmaschinen 115.
Petri, L., Symbiose von Olivenfliege und Baterien 364.
Pfalz, W., Naturgeschichte für die Großstadt 555.
Pfuhl, F., Pflanzengarten 332.
Pfundt, Max, Luftfeuchtigkeit und Lebensdauer des Blütenstaubes 75.
Philippi, E., Eisberge und Inlandeis der Antarktis 518.
—, Paläoklimatische Probleme 264.
Pictet, Arnold, Variation der Schmetterlinge 471.
Pilger, R., Stämme des Pflanzenreichs 531.
Planck, M., Das Prinzip der Erhaltung der Energie 11.
—, Stellung der neueren Physik zur mechanischen Naturanschauung 521. 533.
—, Strahlungstheorie 389.
—, Vorlesungen über theoretische Physik 295.
Plaskett, Übereinstimmung der Bahnen zweier Doppelsterne 68.
Plemely, J., Merkwürdiges Gestirn 376.
Pochettino, A., Lumineszenzerscheinungen in festen Körpern 325.
Pohl, R., Elektrische Fernübertragung von Bildern 594.
Poincaré, Henri, Vorträge aus der reinen Mathematik und mathematische Physik 489.
Poole, Horace H., Wärmeentwickelung der Pechblende 369.
Popovici-Baznosanu, A., Experimente über Osmia rufa 541.
Porsch, Otto, Blütenbiologie und Photographie 466.
Porter, H. L. s. Chapman, J. C. 196.
Pösche, V., Härte der festen Körper 517.
Posejpal, M. V., Einfluß des Magnetfeldes auf Potentialdifferenzen 409.
Poske, F., Zentralanstalt für naturwissenschaftlichen Unterricht 361.
Potonié, H., Entstehung der Moore 634.
—, Entstehung der Steinkohlen und Kaustolithe 570.
—, Illustrierte Flora für Nord- und Mitteldeutschland 518.
Poynting, J. H., Lichtdruck 625.
Prager, R., Auffinden des Eros 260.
Prianischnikow, D. und Schulow, J., Synthetische Asparaginbildung in Pflanzen 494.
Pringsheim, E., Physik der Sonne 604.
Przibram, Karl, Ladungen in Phosphornebel 615.
Purcell, W. F., Respirationsorgane der Araneae 201.
Pütter, August, Ernährung der Wassertiere und Stoffhaushalt der Gewässer 163.

R.

Rabes, O. und Löwenhardt, E., Leitfaden der Biologie 285.
Radais und Sartory, Immunisierung gegen Pilzgift 572.
Rasch, F., Das elektrische Bogenlicht 616.
Ravenna, C. und Zamorani, M., Physiologische Funktion der Blausäure 82.
Raydt, U. s. Coehn, Alfred 317.
Rayleigh, Lord, Meeres- und Himmelsfarben 355.
Reed, Howard S., Chemische Einflüsse auf Transpiration und Wachsen von Weizenkeimlingen 330.
Regener, E., Zählung der α-Teilchen und Größe des Elementarquantums 3.
Reichardt, A., Entwickelungsgeschichte der Gera 348.
Reinders, E., Safthebende Kräfte im Holz 303.
Reiuganum, Max, Veränderung der Reichweite von α-Strahlen 515.
Reinisch, R., Entstehung und Bau der deutschen Mittelgebirge 595.
Reinke, J., Grundzüge der Biologie 38.
Reishauer, H., Die Alpen 152.
Remelé, Diluvialgeschiebe der Mark Brandenburg 634.
Rhumbler, L., Nahrungsaufnahmen bei Amöben 525.
—, Vererbung und chemische Grundlage der Zellmechanik 483. 495.
Riccó, A., Erdmagnetische Störungen und Sonnentätigkeit 183.

Richardson, O. W. und Cooke, H. L., Wärme durch Absorption von Elektrizität in Metallen 214.
Richmond, Thos. Jas., Rippen in Staubröhren durch elektrische Entladung 85.
Richter, O., Biologie der Nitzschia 88.
—, Natriumnotwendigkeit für Diameen des Meeres 371.
Richters, F., Marine Tardigraden 61.
Ridley, H. N., Symbiose von Ameisen und Pflanzen 378.
Ries, Chr., Elektrische und magnetische Wirkungen des Lichtes 37.
Righi, A., Materia radiante e raggi magnetici 24.
—, Strahlende Materie und magnetische Strahlen 232.
Ritchey, G. W., Aufnahmen von Nebelflecken 416.
Robin, Erlöschen von Tönen in Eisen 324.
Robinson, J., Ausbreitung lichtelektrischer Kathodenstrahlen 356.
Rolla Luigi, Optik kolloidaler Goldlösungen 317.
Roman, Nashörner des Oligozäns 462.
Rosen, F., Anleitung zur Beobachtung der Pflanzenwelt 402.
Rosenberg, H., Änderungen des Spektraltypus der Sterne 572.
Rosenbusch, F., Trypanosomenstudien 223.
Rosenmüller, M., Emission und Absorption des Kohlenbogenlichtes 188.
Roshardt, P. A., Saftsteigen durch lebende Zellen 303.
Rosselet, A. s. Dufour, Henri 300.
Rossi, Gino de', Stickstoffbindung in Reinkulturen von Leguminosenknöllchen 331.
Rother, W. O., Anzucht und Pflege der Kakteen 595.
Rothschild, M. de und Neuville, H., Das Okapi 150.
Rottgardt, Karl s. Gehlhof, Georg 567.
Rouch, Atmosphärische Elektrizität auf der Petermann-Insel 525.
Rubens, H. s. Hagen, E. 448.
— und Hollnagel, H., Messungen im langwelligen Spektrum 175.
Rudert, Gerhard, Leitfähigkeit des festen Kupferjodür 281.
Rüdorff, Fr., Anleitung zur chemischen Analyse 166.
Ruska, J., Leitfaden der Mineralogie 332.
Ruß, Sidney, Radioaktiver Rückstoß 550.
Russel, H. N., Photographische Parallaxenbestimmungen 608.
Rutherford, E., Wirkung der α Strahlen auf Glas 139.
— und Boltwood, B., Helium aus Radium 203.

S.

Sackur, O., Nachruf auf Abegg 271.
Sadler, Charles A., Homogene Korpuskularstrahlung 306.
Sajo, K., Aus dem Leben der Käfer 531.
Sartory s. Radais 572.
Satterly, John, Radiumemanation der Atmosphäre 591.
Sauton, B., Einfluß des Eisens auf die Sporenbildung bei Aspergillus 529.
Scala, A. s. Traube-Mengarini 669.
Schaeffer, Asa Arthur, Nahrungswahl bei Stentor 641.
Schäfer, E. A., Funktionen der Zirbeldrüse 113.
Schaftnit, Wildes Vorkommen des Hausschwammes 624.
Scharf, R. F., Frühtertiäre Landverbindung zwischen Nord- und Südamerika 9.
—, Landbrücke zwischen Nordeuropa und Nordamerika 86.
Scheel, K., Nachruf auf Kohlrausch 153.
—, Tätigkeit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt 1909 446.
— und Heuse, W., Sättigungsdruck des Wasserdampfes zwischen 0° und + 50° 344.
Scheid, Karl, Leitfaden der Chemie, Unterstufe 166.
Schenck, F., Nachruf auf Pflüger 349.
Schenkling, K., Taschenbuch für Käfersammler 25.
Schiffner, V., Botanik 361.
Schilling, K. s. Königsberger, J. 432.
Schlenk, Wilhelm, Triarylmethyl 457.
Schlesinger und Baker, Spektroskopische Doppelsterne 248.
Schlosser, M., Oligozäne Säugetiere Ägyptens 314.
Schmauß, A., Registrierballonfahrten der Bayerischen Zentralstation 1909 342.
Schmeil, O., Lehrbuch der Zoologie 285.
Schmidt, Ad., Magnetische Störung am 25. IX. 1909 111.
Schmidt, Ernst s. Meyer, Arthur 316.
Schmidt, Friedo, Geruchsspur des Menschen und Fähigkeiten der Polizeihunde 479.
Schmidt, G. C., Elektrizitätsleitung in Salzdämpfen 607.
Schmidt, Hans, Standentwickler für Photographen 331.
Schmidt, Julius, Organische Magnesiumverbindungen bei Synthesen 38.
Schmidt, K. E. F., Sekundäre γ-Strahlung des Radiums 40.
Schmidt, R., Der Sirgenstein, Kulturstätte 670.
Schneider-Orelli, O., Miniergänge von Leonetia und Stoffwanderung in Apfelblüten 10.
—, Widerstandsfähigkeit der Medicago-Samen gegen hohe Temperatur 191.
Schnetzler, Eberhard, Strömungserscheinungen in rauhwandigen Kapillaren 621.
Schott, G., Physische Meereskunde 542.
Schoute, J. C., Pneumatophoren von Pandanus 580.
Schoy, Carl, Sphärisch-astronomische Aufgaben 529.
Schreiber, Hans, Die Moore Vorarlbergs und Lichtensteins 412.
Schröter, F. s. Fischer, Franz 469.
Schtscherback, Johann, Geotropismus gespaltener Stengel 282.
Schuchert, Ch., Paläogeographie Nordamerikas 442.
Schulow, J. s. Prianischnikow, D. 494.
Schulz, A., Entwickelung der Flora Skandinaviens 569.
Schulze, E. und Trier, G., Betaine in Pflanzen, Stachydrin 565.
Schur, Friedrich, Grundlagen der Geometrie 48.
Schuster, J., Paläobotanische Ergebnisse der Selenkaschen Trinil-Expedition 212.
Schwalbe, Ernst, Mißbildung und Variationslehre 385.
Schwartz, M. s. Laubert, R. 438.
Schwarze, K., Herbert Spencer 490.
Schwarzschild, K., System der Fixsterne 553.
Schweidler, E. v., Natur der γ-Strahlen 381.
Schweitzer, A., Radioaktivität der Schweizer Mineralquellen 120.
Schwendener, Mechanische Probleme der Botanik 118.
Schwertschlager, Joseph, Rosen des Frankenjura 412.
Šećerov, Slavko, Farbenwechselversuche an der Bartgrundel 230.
Seddig, Max, Demonstration von Vorlesungsapparaten 621.
— s. Marbe, K. 34.
See, T. J. J., Ursache der Erdbeben, Gebirgsbildung, Faltung 93.
Seeliger, R., Ionenadsorption an fallenden Wassertropfen 294.
Sehrwald, K, Obst der Tropen 605.
Semon, R., Der Reizbegriff 515.
Sernander, A., Nordische Vegetation und Klima 569.
Siedentopf, H., Fortschritt in der Ultramikroskopie 228.
—, Umwandlung des weißen Phosphors in roten 455.
Siepert, P., Leitfaden der Mineralogie 332.
Sieverts, Adolf und Krumbhaar, Wilhelm, Löslichkeit von Gasen in Metallen 631.
Silberfeld, E., Japanische Antipatharien 453.
Simpson, George C., Elektrizität von Regen und Schnee 552.
Skrabal, A., Induzierte Reaktion, Geschichte und Theorie 48.
Slocum, F., Sonnenprotuberanzen 648.
Smith, Alex, Einführung in allgemeine und unorganische Chemie 63.
Smoluchowski, M., Faltengebirge und Elastizitätslehre 597.
Soddy, Frederick, Natur des Radiums 372.
— und Berry, Arthur John, Wärmeleitung verdünnter Gase 329.
Solger, F., Norddeutsche Inlanddünen 373.
Sommerfeld, Schwingungsgleichungen 583.
Sonntag, P., Geologischer Führer durch die Danziger Gegend 490.
Southerns, S., Gewicht und elektrischer Zustand 329.
Spengel, J. W., Charles Darwin 333.
Speter, Max, Ursprung des Namens Pottasche 311.
Spethmann, H., Aufbau der Insel Island 74.
Spörl, Hans, Photographischer Almanach 436.
Spring, W., Langsame Änderungen der Konstitution von Lösungen 404.
—, Reinigende Wirkung der Seifelösungen 207.
Spulski, B., Odontopteryx longirostris 634.
Stahlberg, W., Kalisalzlager, Geschenk des Meeres 270.
Stähler, Arthur s. Stock, Alfred 399.
Staniewicz, Witold, Verdauung des Fettes bei Wimperinfusorien 603.
Starling, E. H., Physiologische Grundlage des Erfolges 69. 83.
Stauffacher, Hch., Kernstrukturen 610.
Stebbins, J., Helligkeitsmessungen des Kometen Halley 584.
Stechow, E., Japanische Hydroidpolypen 453.
—, Iguanodenfährten, neue Funde 126.
Steinmann, G., Kordillere Südamerikas, Gebirgsbildung, Erzgänge 654.
—, Marine Trias in Peru 100.
— s. Bonnet, R. 499.
Stenger, Erich, Moderne photographische Kopierverfahren 331.
Stener, A., Biologisches Skizzenbuch für die Adria 518.
—, Planktonkunde 425.
Stille, H., Geologische Charakterbilder 518.

Stock, Alfred und Stähler, Arthur, Praktikum der quantitativen anorganischen Analyse 399.
Stolc, Antonin, Kernlose Individuen und Teile von Amoeba 308.
Stolze, F., Panoramenapparate 320.
Stoppel, Rose, Öffnen und Schließen der Blüten durch Licht 537.
Störmer, Karl, Photographie der Nordlichter 468.
Strache, H., Einheit der Materie des Weltäthers und der Naturkräfte 632.
Strasser, B., Dopplereffekt bei Wasserstoffkanalstrahlen 357.
—, Kanalstrahlenspektrum 552.
Strauß, A., Tabakbau in Baden 270.
Strecker, Emil, Scutelarin bei Labiaten 176.
Streeter, Stella G., Schwerkraft und Wachstumsrichtung 204.
Stromer, E., Alttertiär in Westafrika und Südatlantis 35.
Stromer von Reichenbach, E., Paläozoologie 38.
Strong, W. W. s. Johns, Harry C. 307.
Stroobant, P., Sternbewegungen parallel zur Sonne 624.
Ströse, Biologie der Dasselfliege 397.
Strunz, Franz, Geschichte der Naturwissenschaft 177. 543.
Strutt, R. J., Alter der Erde nach radiographischen Messungen 142.
—, Heliumgehalt und Alter der Zirkongesteine 236.
—, Leuchten von Uranmineralen 184.
Stuhlmann, Fr., Kulturgeschichte Ostafrikas 283.
Sueß, Eduard, Antlitz der Erde 417.
Svedberg, The, Herstellung kolloidaler Lösungen 269.
—, Kolloide Lösungen durch Bestrahlung 144.
Sykes, M. G. s. Thoday, D. 115.
Sykora, J. und Frau, Durchgang des Kometen Halley vor der Sonne 428.

T.

Tammann, G. s. Vogel, R. 669.
Tauern, C. D., Kerrphänomen in Gläsern und Schwefelkohlenstoff 486.
Thienemann, J., Die Schnelligkeit des Vogelfluges 647.
—, Die Vogelwarte in Rositten 503.
Thoday, D. und Sykes, M. G., Transpiration submerser Wasserpflanzen 115.
Thomson, Sir J. J., Geschichtete Elektrizitätsentladungen 45.
—, Elektrizität und Materie 88.
—, Neuere Fortschritte der Physik 29. 41. 53.
—, Positive Elektrizität 122. 313.
Threlfall, Richard, Kohle unter hohen Temperaturen und Drucken. — Künstliche Diamanten 167.
Tieri, L., Accidentelle Doppelbrechung dialysierten Eisens 474.
—, Majorana-Phänomen bei oszillierenden Entladungen 461.
Timm, R., Niedere Pflanzen 332.
Tischler, F., Ostpreußische Charaktervögel 646.
Tischler, G., Nachruf auf Treub 617.
Tobler, Fr., Epiphyten der Laminarien 450.
—, Gleichgewicht zwischen Pilz und Alge in der Flechte 128.
—, Nachruf auf Zopf 26.
Tornquist, A., Alpen und Apennin auf Sardinien und Korsika 475.
Tornquist, A., Vordiluvialer Untergrund Ostpreußens 634.
Toula, F., Jungtertiäre Fauna von Gatun 540.
Trabert, Wilhelm, Geschwindigkeit der absteigenden Luftbewegungen 498.
—, Meteorologie 436.
Traube-Mengarini, M. und Scala, A., Durchlässigkeit lebender Zellen 669.
Trautz, M., Reaktionsgeschwindigkeit, Temperaturkoeffizient 210.
— und Volkmann, K. Th., Chemische Reaktionsgeschwindigkeit 210.
Treboux, O., Stärkebildung aus Sorbit bei Rosaceen 139.
Treub, M., Blausäure in grünen Pflanzen 147.
Trier, G. s. Schulze, E. 565.
Trinkwalter, L., Außerdeutsche Kultur- und Nutzpflanzen 633.
Trouessart, E. L., Faune mammifère d'Europe 657.
—, Neuer Insektenfressertypus 139.
Tscherning, M., Helmholtz' Akkommodationstheorie 309.
Tschulock, S., System der Biologie 645.
Tubandt, Nachruf auf Volhard 181.
Tubeuf, C. v., Kiefermistel in Tirol 204.
—, Vererbbarkeit der Fichten-Hexenbesen 544.

V.

Vageler, P., Bodenkunde 29.
Vaillant, P., Gesetze der Verdampfung 227.
Valentiner, W., Mitteilungen der Sternwarte Heidelberg 517.
Vater, R., Wärmekraftmaschinen 115.
Velden, R. van den, Jodausscheidung 658.
Verschaffelt, E., Resistenz gegen Gifte 593.
Vierhapper, J., Neues System der Koniferen 616.
Villard, P. und Abraham, H., Existenz zweier Explosionspotentiale 474.
— —, Funkenpotentiale 643.
Virieux, J., Scheiden und Schleime der Süßwasseralgen 616.
Vogel, R. und Tammann, G., Umwandlung von Diamant in Graphit 669.
Vogt, J. H. L. s. Beyschlag, F. 193.
Volk, K. G., Geologische Wanderungen am Schwäbischen Meere 321.
Volkmann, K. Th. s. Trautz, M. 210.
Volkmann, P., Materialistische Epoche und phänomenologisch-monistische Bewegung 617.

W.

Wagner, P., Lehrbuch der Geologie und Mineralogie 283.
Wagner, K., Willy, Lichtbogen als Wechselstromerzeuger 670.
Wagner, W., Die Heide 386.
Wahnschaffe, F., Eiszeit in Norddeutschland 554.
Walter, Emil, Der Flußaal 571.
Warming und Johannsen, Allgemeine Botanik 39.
Wassilieff, A., Japanische Aktinien 452.
Walther, J., Algonkische Sedimente 158.
—, Vorschule der Geologie 360.
Watzl, Bruno, Veronica prostrata 581.
Weber, Friedrich, Wandlungen des Stärke- und Fettgehaltes in den Pflanzen 268.
Weber, J., Scheinbare Vergrößerung der Gestirne am Horizont 220.
Weber, Leonhard, Wind und Wetter 320.
Weevers, Th., Physiologische Bedeutung der Glucoside 95.
Wehnelt, A. und Franck J., Faradaysches Gesetz und Gasentladungen 527.
Weinstein, Max B., Welt und Lebensanschauungen 569.
Weiß, Edmund, Annalen der Sternwarte in Wien 501.
Weiß, Otto, Phono-Kardiagramme 206.
Weiß, P. und Kamerlingh Onnes, Magnetische Eigenschaften des Mn, V und Cr 357.
— —, Sättigungsstärke der Magnetisierung bei sehr tiefen Temperaturen 369.
Wertenstein, Louis, Reichweite radioaktiver Restatome 539.
Werth, E., Eiszeitalter 130.
—, Homo Heidelbergensis, geologisches Alter 255.
Wesendonk, K., v. Helmholtz' Lehre von der Dissonanz und Konsonanz (O. M.) 249. 261.
West, G. S. und Griffiths, B. M., Schwefelbakterie von ungewöhnlicher Größe 52.
Weyl, H., Reihenentwickelungen und Integraldarstellungen willkürlicher Funktionen 583.
Whiddington, R., Ermüdungserscheinungen von Kathoden 160.
Wien, Max, Schwach gedämpfte elektrische Schwingungen 606.
Wiener, Otto, Farbenphotographie 128.
Wiesner, Julius, Wissenschaftliche Botanik. II. Organographie und Systematik 90.
Wigand, Albert, Maguetische und elektrische Beobachtungen beim Vorübergang des Halleyschen Kometen 479.
Willis, B., Prinzipien der Paläogeographie 275.
Williston, S. W., Faunistische Beziehungen der älteren Wirbeltiere 391.
—, Lysotrophus, ein permischer Molch 46.
—, Neue permische Wirbeltiere, Trematopsʼ Labidosaurusschädel 421.
Willkomm-Köhne, Bilderatlas des Pflanzenreichs 426.
Wiukler, H., Nachkommenschaft der Solanum-Pfropfbastarde 371.
—, Wesen der Pfropfbastarde 458.
Winterstein, Hans, Handbuch der vergleichenden Physiologie 424.
Wislicenus, W. F., Astrophysik 570.
Witte, Hans, Mechanische Modelle zum zweiten Wärmehauptsatz 622.
Wohlgemuth, J. und Massone, E., Fruchtwasser 658.
Wolf, M., Spektrum des Amerikanebels 624.
—, Wolkenbildung um den Schweif des Halleyschen Kometen 364.
Wologdine, S. s. Le Chatelier 131.
Woltereck, R., Amphipoda der „Albatross"-Expedition 258.
Wood, D. Orson, Methode zur Gewinnung von Helium aus Mineralien 568.
Woodcock, H. M., Keondimorphismus bei Halteridium eines Buchfinken 223.
Woodward, B. H., Ausgestorbene Beuteltiere aus Westaustralien 330.
Worgitzky, Blütengeheimnisse 322.
Wright, Spektrum des Halleyschen Kometen 260.
—, Spektrum des Kometen 1910a 68.
—, Spektrum der Nova Sagittarii 608.
Wroczynski, A. s. Briner, E. 503.

Wrzosek Adam und Maciesza, Adolf, Erbliche Übertragung von Epilepsie 346.
Wulf, Th., γ-Strahlung der Atmosphäre, Ursprung 185.
Wundt, Wilhelm, Prinzipien der mechanischen Naturlehre 451.
Wurm, H., Waldgeheimnisse 235.
Würschmidt, J., Anregbarkeit der Entladungsröhren mit Glühkathode 394.

Z.

Zamorani, M. s. Ravenna, C. 82.
Zeleny, John und McKeehan, L. W., Fallgeschwindigkeit kleiner Kugeln 239.
Zietzschmann, Dilatator pupillae des Vogelauges 16.
Zikes, H., Luftstickstoff, assimilierende Hefe 312.
Zimmer, C., Anleitung zur Beobachtung der Vogelwelt 490.
Zimmermann, W., Die Photographie 141.
Zörnig, H., Arzneidrogen 246.
Zuderell, Heinz, Aufblühen der Gräser 397.
Zuntz, N. und Loewy, A., Lehrbuch der Physiologie 102.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXV. Jahrg. 6. Januar 1910. Nr. 1.

Die Himmelsphotographie in den letzten 25 Jahren.

Von Prof. **A. Berberich.**

Im April 1909 fand auf der Pariser Sternwarte die sechste Versammlung des ständigen internationalen Komitees für die photographische Himmelskarte statt. 25 Jahre vorher, im Herbst 1884, hatte der damalige Direktor der Pariser Sternwarte, Admiral Mouchez, zum ersten Male nähere Mitteilungen gemacht über die von den Brüdern Paul und Prosper Henry erzielten Erfolge bei der photographischen Aufnahme von Sterngegenden mit einem für diesen Zweck besonders konstruierten Refraktor von 34 cm Öffnung bei 3,43 m Brennweite, und hatte daran den Vorschlag einer vollständigen Aufnahme des Himmels unter Beteiligung einer größeren Zahl von Sternwarten geknüpft. Die Anwendung der Photographie in der Astronomie datiert allerdings viel weiter zurück, wie der Leser unter anderem aus der Wiedergabe eines Barnardschen Vortrages aus dem Jahre 1898 in Rdsch. XIII, 625 ff. ersehen kann; sie geschah jedoch in jenen früheren Jahrzehnten mehr gelegentlich. Mouchez' Plan war der Erkenntnis entsprungen, daß eine systematische Kartographie der schwächeren Sterne, wenn auch nur für eine beschränkte Himmelszone, z. B. für die Ekliptik behufs Aufsuchung von Planetoiden, nach der „alten" Methode der direkten Beobachtung undurchführbar war oder zum mindesten eine unverhältnismäßig große Mühe und Zeit kosten würde. Dagegen enthielten die Henryschen Aufnahmen bei etwa einstündiger Belichtung auf fünf Quadratgraden je nach dem Sternreichtum einer Himmelsstelle Hunderte oder Tausende scharfer Bildchen von Sternen bis 14. Größe, deren Positionen mittels geeigneter Meßapparate genau zu bestimmen sein mußten. Mouchez' Anregung, für welche die kurz vorher geschehene Erfindung der Trockenplatten sehr günstig war, fiel auf fruchtbaren Boden. Im Jahre 1887 versammelten sich in Paris hervorragende Astronomen aus verschiedenen Ländern. Sie beschlossen die Ausführung der photographischen Himmelskarte, die alle Sterne bis zur 14. Größe enthalten sollte, sowie die Herstellung einer zweiten Reihe kurz belichteter Aufnahmen mit den Sternen bis zur 11. Größe, deren Koordinaten scharf ausgemessen und reduziert zu einem gleichartigen Sternkatalog des ganzen Himmels zusammengestellt werden sollten. Man beriet eingehend die Vorarbeiten und Vorversuche. Es wurde die Verwendung gleichartiger Fernrohre vom Typus des Henryschen 34 cm-Refraktors mit Leitfernrohr beschlossen. Den Platten wurde vor ihrer Exposition auf den Himmel ein Gradnetz feiner Linien aufkopiert, das die Ausmessung der Sternörter zu erleichtern und den nachteiligen Einfluß von Schichtverzerrungen möglichst zu verringern bestimmt war. Indem man die Aufnahmen so anordnete, daß die Ecken eines (quadratischen) Feldes in die Mitten der vier Nachbarfelder fielen, gewann man die Mittel zur Unterscheidung reeller und falscher Sternbildchen, zur Prüfung der Aufnahmen auf gleich- oder ungleichmäßige Abbildung der Sterne von der Mitte zum Rande des Gesichtsfeldes usw. Da jede Platte, abgesehen von den äußeren Randteilen, vier Quadratgrade (2×2^0) umfaßt, den 10313. Teil des ganzen Himmels, jedes Areal aber auf zwei Platten vorkommt, so waren für die photographische Himmelskarte rund 20800 Aufnahmen nötig, und ebensoviel mußten für den Katalog gemacht werden. Tausende von Versuchsaufnahmen oder von Wiederholungen mißglückter Platten sind hierbei nicht gezählt. In die riesige Arbeit teilten sich 18 Sternwarten, wovon jede die Aufnahme einer für ihre geographische Breite bequem (nicht zu nah und nicht zu weit vom Zenit) kulminierenden Himmelszone übernahm.

Schon die Vorarbeiten und noch mehr die Programmaufnahmen selbst zeigten, daß eine strenge Durchführung des ursprünglichen Planes nicht möglich war. Optische Ungleichheiten der Fernrohre und sonstige Ursachen verhinderten die Erzielung gleicher Grenzgrößen, namentlich war aber der Fortschritt des Werkes nicht so rasch und gleichmäßig, als man anfänglich erwartet hatte. Während einzelne Sternwarten jetzt ihre Zonen ganz oder nahezu fertig aufgenommen und mehr oder weniger vollständig gemessen, reduziert und publiziert haben, wie Greenwich, Helsingfors, Potsdam (Katalog), Oxford (ebenso), Paris, San Fernando, Tacubaya, Perth, Kapstadt, Sydney, Melbourne, mußte die überhaupt nicht begonnene Zone der Sternwarte La Plata jetzt unter Santiago und Hyderabad und die rückständige Zone von Cordoba unter Cordoba und Kapstadt geteilt werden. Immerhin waren im April 1909 für den Katalog im ganzen (von 20800 Aufnahmen) 17650 Platten erlangt, 12000 gemessen, 6000 reduziert, während von den Kartenaufnahmen etwa 6500 gemacht und 2336 publiziert waren. Zu bemerken ist, daß nicht alle Sternwarten ihre Kartenaufnahmen zu veröffentlichen beabsichtigen. Man kann somit trotz der Lücken den Stand des großartigen

Werkes als günstig ansehen, da das Wichtigste davon, der Sternkatalog, in seinen Grundlagen zu fast neun Zehnteln gesichert ist.

In diesem Katalog wird man die Positionen von rund zwei Millionen Fixsternen verzeichnet finden, und zwar mit einer Genauigkeit, die denen guter direkter Beobachtungen an Meridiankreisen entspricht. Die Örter ließen sich noch genauer angeben, wenn man sie nicht erst mit Hilfe von direkt beobachteten Sternen zu reduzieren genötigt wäre, also von visuell gewonnenen Sternkatalogen ungleicher Güte oder zum Teil älteren Datums. Schon die sehr mangelhafte Kenntnis der Eigenbewegungen macht mit der Zeit die Katalogörter der Sterne ungenau. Programmgemäß sollten daher die als Fixpunkte für die Ausmessung der Sterne auf den Platten zu benutzenden Sternörter möglichst gleichzeitig mit der Aufnahme der Platten an Meridiankreisen bestimmt werden. Doch war dies nicht überall durchführbar. Da aber für jede Platte mehrere Fixpunkte zu Gebote stehen, dürften sich deren Ungenauigkeiten ausgleichen. Die Fixpunkte sollen dazu dienen, die aus der Messung unmittelbar erhaltenen rechtwinkeligen Koordinaten der Sternörter in Rektaszensionen und Deklinationen zu verwandeln, also in Koordinaten, wie sie in den bisherigen Sternkatalogen üblich waren. Diese Umrechnung für alle 2 000 000 Sterne der ganzen Himmelsaufnahme durchzuführen, hat indessen keinen Zweck. Denn dieses Werk ist vor allem zur Erforschung des Fixsternsystems bestimmt, und zwar durch die Feststellung von Änderungen der Sternörter nach Verlauf von 50 oder 100 Jahren, wo die ganze Arbeit wiederholt werden soll. Daher geben fast alle bisher publizierten „Astrographischen Kataloge“ nur die gemessenen rechtwinkeligen Koordinaten der Sterne der einzelnen Platten unter Beifügung von Hilfsgrößen für jede Platte, womit man im Bedarfsfalle eine Umrechnung selbst vornehmen kann, wenn man z. B. den Ort eines Sternes mit den Orten in älteren Katalogen vergleichen will. In Greenwich werden alle Sterne der dort aufgenommenen Zone, die in älteren Katalogen vorkommen, auf AR und Dekl. umgerechnet; dies dürfte etwa den zehnten Teil der photographierten Sterne ausmachen und dem praktischen Bedürfnisse vollauf genügen, ohne die Kosten zu sehr zu erhöhen.

Wie bemerkt, soll die in längeren Zwischenzeiten wiederholte allgemeine Himmelsaufnahme uns über die Veränderungen am Fixsternhimmel belehren, also besonders über die Eigenbewegungen einzelner Sterne wie über die systematischen Bewegungen des ganzen Systems. Wegen der Kleinheit der meisten Änderungen mußte eine möglichst hohe Genauigkeit bei diesem Werke angestrebt werden, und diese bedingte wieder den verhältnismäßig großen Maßstab der Aufnahmen und die große Zahl der Platten. Einer der eifrigsten Teilnehmer an dem Werke, Herr H. H. Turner in Oxford, der sehr praktische und die Arbeit beschleunigende Meß- und Reduktionsmethoden ersonnen und angewandt hat, bedauerte es wiederholt, daß man zu den Aufnahmen nicht Doppelobjektive gewählt hat, die bei etwa dreimal kleinerem Maßstabe, der aber für die meisten Fälle genügt hätte, eine Herabsetzung der Dauer der Aufnahme, der Zahl der Platten (und Karten) und des Kostenbetrages auf ein Zehntel erlaubt haben würde.

Derartige Karten kleineren Maßstabes ($1^0 = 36$ mm gegen 120 mm auf den französischen usw. Sternkarten) haben neuerdings die Herren Palisa-Wien und Wolf-Heidelberg zu publizieren begonnen (Rdsch. 1908, XXIII, 475), allerdings nur für die Ekliptikgegend und nicht in streng systematischer Folge. Jede Karte umfaßt etwa 50 Quadratgrade, den 800. Teil des ganzen Himmels und enthält Sterne bis herab zur 14. Größenklasse. Bekannt sind die zahlreichen Entdeckungen, die auf der Heidelberger Sternwarte mit diesen Aufnahmen gemacht sind. Viele neue Planetoiden, darunter sehr interessante Objekte, z. B. 588 Achilles, veränderliche Sterne, merkwürdige Nebelmassen, schwache Kometen konnten von Herrn Wolf und seinen Mitarbeitern auf diesen und ähnlichen Aufnahmen an verschiedenen Fernrohren nachgewiesen werden. Durch Verwendung des Zeiß-Pulfrichschen Stereokomparators (Rdsch. 1902, XVII, 429) wurde die Durchsuchung der Platten wesentlich erleichtert und besonders auch die Auffindung stark bewegter Sterne vereinfacht.

Noch kleineren Maßstab besitzen die „Harvardkarten“. Dies sind Kopien von Aufnahmen, die auf der Harvardsternwarte und auf deren Filiale zu Arequipa in Peru an je einem einzölligen Fernrohr von 13 Zoll Brennweite bei einstündiger Belichtung gemacht sind. Die Seitenlänge jeder Karte beträgt 30^0, die Fläche also 900 Quadratgrade. Etwa 60, teilweise übergreifende Karten bilden den ganzen Himmel ab mit den Sternen bis zur 11. oder 12. Größe. Die Aufnahmen werden in kurzen Zwischenzeiten wiederholt, wenn möglich monatlich, und geben daher namentlich von helleren Veränderlichen eine reiche Ausbeute. Im Jahre 1908 wurden so 78 neue Variable entdeckt. Auch für die Katalogisierung hellerer Sterngruppen und Nebelflecken haben sich die Harvardkarten nützlich erwiesen.

Noch ein großes photographisches Unternehmen muß hier erwähnt werden, die auf der Kapsternwarte ausgeführte „Photographische Durchmusterung“, eine Ergänzung der „Bonner Durchmusterung“ für den südlichen Sternhimmel. Von -18^0 bis -90^0 Deklination gibt dieses Werk die genäherten Örter und die Größen von 454 895 Sternen.

Zahlreiche sonstige Aufnahmen vom Sternhimmel sind an vielen Sternwarten gemacht worden. Als nach Entdeckung des Planetoiden 433 Eros (1898) dessen vorzügliche Eignung zur Bestimmung der Sonnenparallaxe erkannt wurde, organisierte das Komitee der Photographischen Himmelskarte eine allgemeine visuelle und photographische Ausnutzung der Erdnähe des Eros im Winter 1900/1901. Viele tausend Aufnahmen sind bei dieser Gelegenheit gewonnen worden, die jene Grundkonstante des Sonnensystems mit sehr hoher Genauigkeit bestimmen ließen.

Wohl auf allen Zweigen der messenden Astronomie ist die Photographie in der neueren Zeit zur Anwendung gelangt. Mit photographischen Instrumenten und Methoden hat man Zeit- und Breitenbestimmungen gemacht; man hat kürzlich auch eine photographische Methode zu Längenbestimmungen mittels Aufnahmen von Monddistanzen ersonnen. Positionen großer und kleiner Planeten, von Planetenmonden, besonders des Neptunmondes und der photographisch entdeckten Monde VI, VII, VIII des Jupiter und IX des Saturn, von Kometen, Flugbahnen und Geschwindigkeiten von Meteoren, Stellungen der Glieder von Doppelsternen oder der Sterne in Sternhaufen, Parallaxen von Fixsternen sind auf photographischem Wege ermittelt worden. Die Anwendung der Photographie auf die Spektroskopie hat eine außerordentliche Erhöhung der Genauigkeit zur Folge gehabt: erst damit war die sichere Bestimmung radialer Gestirnsbewegungen möglich geworden, damit wurden die veränderlichen Sterne vom Algoltypus als Doppelsterne und viele unveränderliche Sterne gleichfalls als doppelt nachgewiesen; ja man vermochte spektrographisch sogar die Sonnenparallaxe zu messen (Rdsch. 1905, XX, 649). Derartige, auf der Kapsternwarte gemachte Aufnahmen lieferten $\pi = 8{,}800''$ auf $0{,}006''$ genau. Als ein Triumph der mathematisch-astronomischen Theorie wie der photographischen Praxis dürfen wir die frühzeitige Auffindung des Halleyschen Kometen in der jetzigen Erscheinung ansehen.

Die Photographie hat sich somit, was vor 25 Jahren die Astronomen fast sämtlich noch stark bezweifelten, als ein vorzügliches Hilfsmittel der „alten" Astronomie, der Wissenschaft der Gestirnsbewegungen, erwiesen, während sie für die „neue" Astronomie, wie man oft die Astrophysik nennt, gewissermaßen den Grundpfeiler bildet durch ganz bedeutende Erhöhung der Genauigkeit und noch mehr durch Fixierung der Tatsachen.

(Schluß folgt.)

F. Ehrenhaft: Eine Methode zur Bestimmung des elektrischen Elementarquantums. (Sitzgsber. d. Wien. Akad. Wiss. 1909, Bd. 118, Abt. IIa, S. 321—330.)

E. Regener: Über Zählung der α-Teilchen durch die Szintillation und über die Größe des elektrischen Elementarquantums. (Sitzgsber. Berlin. Akad. Wiss. 1909, Bd. 38, S. 948—965.)

Die Größe des elektrischen Elementarquantums, für welche die bis jetzt ausgeführten Untersuchungen von

J. J. Thomson (1903)	den Wert	3,4	$\times 10^{-10}$	stat.	Einh.
H. A. Wilson (1903)	„	3,1	$\times 10^{-10}$	„	„
Millikan und Begeman (1908)	„	4,06	$\times 10^{-10}$	„	„
Boltwood (1908)	„	4,1	$\times 10^{-10}$	„	„
Rutherford und Geiger (1908)	„	4,65	$\times 10^{-10}$	„	„

ergeben haben, wird in den beiden vorliegenden Arbeiten erneut exakter Messung unterworfen.

Die erstgenannte Arbeit bedient sich einer interessanten neuen Methode, die auf direkter okularer Betrachtung der Bewegungsweise kleiner und nach dem Endergebnis offenbar mit dem Elementarquantum geladener Teilchen unter der Wirkung bekannter äußerer Kräfte beruht. Die Teilchen werden durch Zerstäubung von Metallelektroden — Silber und Zink — im elektrischen Lichtbogen bei etwa 40 Volt Bogenspannung und 3 Amp. Stromstärke unter einer Glasglocke in atmosphärischer Luft gebildet und darauf mittels eines Aspirators in eine vor dem Zeißschen Ultramikroskop angebrachte Küvette eingeführt, in die ein kleiner Kondensator zur Untersuchung ihres Verhaltens im elektrischen Felde eingebaut ist.

Die ultramikroskopisch gut wahrnehmbaren Teilchen zeigen deutlich die Brownsche Molekularbewegung. Wird an den Kondensator eine Spannungsdifferenz von einigen hundert Volt angelegt, so folgt der größte Teil derselben den elektrostatischen Kräften; sie geraten in eine Translationsbewegung in Richtung der Kraftlinien, ein Teil bewegt sich zur Anode, ein Teil zur Kathode, und durch Kommutieren der Feldrichtung ändert sich auch die Bewegungsrichtung. Wird die Geschwindigkeit der Wanderung w, die für alle Teilchen gleiche Größenordnung besitzt, im Ultra-Mikroskop gemessen, so ist die Ladung e jedes Teilchens nach der Stokesschen Formel $e = 6\pi\eta \cdot r \cdot w$ zu berechnen, wenn der Reibungskoeffizient η der Luft und der Radius r der als kugelförmig angenommenen Teilchen bekannt ist. Die Ermittelung des letzteren wird nach zwei verschiedenen Methoden möglich, entweder durch Beobachtung der Fallgeschwindigkeit der Teilchen unter der Wirkung der Erdschwere, die in weiterer Anwendung der Stokesschen Formel den Wert

$$u = \frac{2}{9}\frac{g r^2}{\eta} s$$

besitzt, wo s die Dichte der Teilchen, oder durch direkte mikroskopische Messung.

Für die Silberteilchen findet Verf. die Wanderungsgeschwindigkeit im elektrischen Felde Eins $w = 41{,}8 \times 10^{-4}$ cm/sec, für die Fallgeschwindigkeit $u = 125{,}1 \times 10^{-4}$ cm/sec, woraus sich der Radius zu $3{,}1 \times 10^{-5}$ cm und die Ladung zu $4{,}46 \cdot 10^{-10}$ stat. Einh. ergibt. Die direkte mikroskopische Messung des Radius liefert $r = 3{,}3 \times 10^{-5}$ cm, so daß hiernach $e = 4{,}69 \times 10^{-10}$ wird. Die Beobachtungen an Zinkteilchen führen zu $e = 4{,}51 \times 10^{-10}$, so daß der wahrscheinliche Wert der Ladung der untersuchten Teilchen $\mathbf{4{,}6 \times 10^{-10}}$ stat. Einh. beträgt, ein Wert, der als die Größe des Elementarquantums zu betrachten sein wird.

Die zweite Arbeit sucht die Größe des elektrischen Elementarquantums aus Beobachtungen an den α-Strahlen radioaktiver Substanzen, speziell des Poloniums (Ra-F) zu ermitteln. Die gesuchte Größe ergibt sich hier als Quotient der positiven Gesamtladung eines α-Strahlenbündels und der Anzahl der diese Ladung tragenden Strahlteilchen. Um die erstere festzustellen, mißt Verf. in verschiedenen Fällen die zur Anfladung einer mit dem Elektrometer verbundenen und zusammen mit dem Poloniumpräparat im äußersten

Vakuum befindlichen Metallelektrode in einem starken Magnetfeld (zur Beseitigung der störenden langsamen β-Strahlen) auf bestimmtes Potential erforderliche Zeit und berechnet hieraus unter Berücksichtigung des für die Messungen maßgebenden Öffnungswinkels des Strahlenbündels diejenige Ladung, welche von allen Teilchen getragen wird, die über eine Halbkugel austreten, in deren Mittelpunkt sich das aktive Präparat befindet.

Die Ermittelung der Zahl der α-Teilchen stützt sich auf das Phänomen der Szintillation der Zinkblende unter dem Einfluß der α-Strahlen. Wie Verf. zuerst bemerkt hat, ist das Auftreffen jedes einzelnen α-Teilchens auf Zinkblende von einem blitzartigen Aufleuchten der betreffenden Stelle begleitet, so daß es möglich wird, durch Beobachtung dieser Lichtblitze mittels stark vergrößernden Mikroskops die in bestimmter Zeit auf ein bestimmtes Flächenstück auftreffenden α-Teilchen zu zählen. Zum Vergleich der so gewonnenen Werte mit denen der elektrischen Messung wird auch hier die Umrechnung auf die Halbkugel und — wegen der zeitlichen Abklingung der Aktivität des Präparats — auf gleiche Aktivität erforderlich.

Statt der käuflichen Zinkblende bedient sich Verf. in gegenwärtiger Arbeit eines Dünnschliffs aus Diamant oder natürlicher Zinkblende, um zu vermeiden, daß, wie es bei käuflichem Kristallpulver möglich erscheint, ein gewisser kleiner Teil der α-Teilchen, der etwa in Zwischenräume der Kristalle eindringt, der Beobachtung entgehen kann. Zur Beobachtung der Szintillation dient ein Apochromat von Zeiß, das bei Benutzung eines Objektivs mit homogener Immersion bei 167 facher Vergrößerung eine befriedigende Helligkeit des Gesichtsfeldes ergibt. Als Resultat der Messungen findet sich, daß $3{,}935 \times 10^5$ α-Teilchen eine Ladung von 0,000377 stat. Einh. transportieren, so daß die Ladung eines einzelnen Teilchens $9{,}58 \times 10^{-10}$ wird und die Größe des Elementarquantums — falls die Ladung des α-Teilchens, wie es wahrscheinlich ist, zu 2 Elementarquanten angenommen wird — den Wert $4{,}79 \times 10^{-10}$ stat. Einh. annimmt.

Die Ergebnisse beider Arbeiten sind, wie man erkennt, in naher Übereinstimmung untereinander und mit den Angaben der neuesten Arbeit von Rutherford und Geiger. Da die Strahlungstheorie nach den Berechnungen von Planck zu nahe demselben Wert führt ($e = 4{,}69 \times 10^{-10}$), so ist anzunehmen, daß das Elementarquantum durch die genannten Untersuchungen nunmehr mit großer Genauigkeit sichergestellt ist. A. Becker.

M. Jaffe: Über die Aufspaltung des Benzolrings im Organismus. I. Mitteilung. Das Auftreten von Muconsäure im Harn nach Darreichung von Benzol. (Zeitschrift für physiologische Chemie, 1909, Bd. 62, S. 58.)

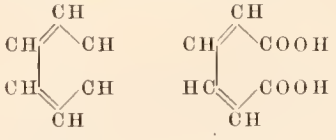
Über den Abbau des Benzolrings im Tierkörper war bisher nichts bekannt. Daß ein solcher Abbau stattfinde, war freilich lange schon ein gleichsam logisches Postulat. Es wies besonders die Tatsache darauf hin, daß selbst diejenigen aromatischen Substanzen, die als solche oder nur in der Seitenkette abgebaut oder in gepaarter Verbindung abgeschieden werden, im Urin niemals quantitativ, ja meist sogar nur in sehr geringer Menge erscheinen.

Es ist daher von recht großer Bedeutung, daß es dem Verf. gelungen ist, den Weg des Abbaus des Benzols im Tierkörper und damit prinzipiell voraussichtlich den Abbau der aromatischen Substanzen überhaupt festzustellen, Er fand nämlich im Harn von Hunden und Kaninchen, die lange Zeit reichlich mit Benzol gefüttert wurden, eine N-freie Säure, die sich als das erste Produkt des oxydativen Abbaus des Benzols erwies. Zur Gewinnung der Substanz wurde der Harn auf dem Wasserbade eingedampft und der Rückstand mit heißem Alkohol extrahiert; die alkoholischen Extrakte wurden, nach dem Verjagen des Alkohols, in schwefelsaurer Lösung gründlich mit Äther ausgeschüttelt. Beim langsamen Verdunsten des Äthers schieden sich mehr oder minder gefärbte, teils schmierige, teils kristallinische Krusten ab, aus denen durch Lösen in wenig Ammoniak, Kochen mit Tierkohle und Fällen mit Säure die Substanz kristallinisch und farblos erhalten wurde.

Die Säure zeigte die charakteristischen Eigenschaften einer ungesättigten Verbindung: sie addierte Brom und entfärbte Kaliumpermanganatlösung. Die Analyse des Silbersalzes erwies sie als zweibasische Säure.

Auf Grund dieser Befunde entstand die Vermutung, daß es sich um die den Chemikern schon längere Zeit bekannte Muconsäure handeln könne: COOH — CH = CH — CH = CH . COOH. Diese Vermutung wurde bald zur Gewißheit. Die freie Säure, ihr Silbersalz, ihr Methylester sowie das Bromadditionsprodukt zeigten in den analytischen Ergebnissen wie in allen ihren Eigenschaften vollkommene Übereinstimmung mit den für die Muconsäure angegebenen Daten.

Es hat also eine oxydative Aufspaltung des Benzols nach folgendem Schema stattgefunden:



Es ist begreiflich, daß eine Säure dieser Konstitution im Organismus überaus leicht zerstört wird. Man findet denn auch im normalen Harn, was noch durch besondere Kontrollversuche festgestellt wurde, keine Spur von Muconsäure. Nur wenn der Organismus mit Benzol überschwemmt wird, gelangt ein kleiner Teil des Zwischenproduktes zur Ausscheidung. Nach Fütterung von 60 g Benzol wurden 0,2 g Muconsäure erhalten, d. h. 0,3 %. Auch diese entsprechen natürlich nicht etwa der Gesamtmenge der intermediär gebildeten Muconsäure. Injiziert man einem Kaninchen reine Muconsäure, so erscheint nur 1 % im Harn wieder. Es berechnet sich aus diesen Daten, daß mindestens 25 bis 30 % des Benzols über die Mucon-

säure abgehaut werden, wohei noch zu hedenken ist, daß die vom Verf. bisher angewandte Methode der Isolierung sicher nicht quantitativ ist.

Verf. hat schließlich, um jedem Einwurf im voraus entgegenzutreten, durch hesondere Versuche bewiesen, daß nicht etwa irgend eine Beimengung des in seinen Hauptversuchen dargereichten käuflichen Benzols die Ausscheidung der Muconsäure hedingt. Er verfütterte in zwei Versuchen chemisch reines, aus Benzoësäure dargestelltes Benzol und erhielt jedesmal reine Muconsäure im Urin der Versuchstiere.

Es ist vielleicht nicht uninteressant, darauf hinzuweisen, daß es hier zum ersten Male gelang, den Benzolring glatt aufzuspalten unter Erhaltung aller sechs Kohlenstoffatome. Dieser Prozeß, den der tierische Organismus bequem leistet, konnte vom Chemiker bisher noch nicht ausgeführt werden; jeder Versuch, den Benzolring aufzuspalten, führte bisher zu Suhstanzen mit weniger als sechs C-Atomen.

Die Ergehnisse der vorliegenden Arbeit eröffnen ein neues Gehiet der Stoffwechselforschung. Man wird zunächst versuchen müssen, analoge Zwischenprodukte auch bei Verfütterung von anderen Substanzen der aromatischen Reihe aufzufinden, inshesondere von solchen, die im Organismus vollständig verbrannt werden. Es ist zu hoffen, daß, nachdem einmal die Aufmerksamkeit auf diesen Weg der Stoffwechselvorgänge gelenkt ist, dem ersten, bedeutsamen Befunde hald weitere folgen werden. Otto Riesser.

A. A. W. Hubrecht: Die Säugetierontogenese in ihrer Bedeutung für die Phylogenie der Wirbeltiere. 247 S. (Jena 1909, Fischer.)

Die vorliegende Veröffentlichung — die vor Jahresfrist in englischer Sprache im 53. Bande des „Quarterly Journal of Microscopical Science“ erschien — faßt die Ergehnisse neuer Untersuchungen mit anderen, schon früher an anderer Stelle mitgeteilten zusammen und hegründet nochmals im Zusammenhang den vielfach von gewissen herrschenden Vorstellungen ahweichenden Standpunkt des Verf. Es handelt sich hier wesentlich um zwei Fragen, um die Bildung des mittleren Keimblattes und um die phylogenetische Bedeutung des Amnions.

Eine der frühesten Sonderungen in der ontogenetischen Entwickelung aller Metazoen ist bekanntlich die Bildung der beiden primären Keimblätter, die als Ekto- und Entoderm unterschieden werden. Das Stadium, in dem das gesamte zellige Bildungsmaterial des sich entwickelnden Körpers in zwei Keimblättern angeordnet ist, wird — wie gleichfalls allgemein bekannt — als Gastrulastadium hezeichnet. Auf dieses Stadium folgt nun die Ausbildung eines zwischen diesen beiden gelagerten mittleren Keimblattes, des Mesoderms, aus dem im Laufe der weiteren Entwickelung bei den Wirbeltieren die Muskulatur, die Harn- und Geschlechtsorgane, nach Ansicht vieler Forscher auch die Bindesubstanzen und das Blut hervorgehen. Die erste Anlage dieses mittleren Keimhlattes ist nun lange ein Gegenstand des Streites zwischen den Forschern gewesen, ja, es ist hereits die Frage aufgeworfen worden, oh überhaupt ein den heiden anderen gleichwertiges mittleres Keimblatt existiere. Die Mehrzahl der auf dem Gehiete der Wirbeltierontogenese tätigen Forscher neigen gegenwärtig der Annahme zu, daß das Mesoderm dieser Tiere aus dem Ektoderm hervorgehe. Im Gegensatz hierzu hat K. C. Schneider in seinem auf histologischer Grundlage entworfenen System der Metazoen die Wirbeltiere in das Phylum der Coelenterier gestellt, „deren Mesoderm vom Entoderm stammt“. Herr Hubrecht betont nun, unter Hinweis auf eigene frühere Publikationen und neue bestätigende Ergebnisse sowie auf gewisse von Bonnet veröffentlichte Zeichnungen, daß das Mesoderm einen doppelten Ursprung hahe, indem eine vordere, von ihm schon vor längerer Zeit als Protochordalplatte bezeichnete Anlage als Entodermwucherung entstehe, während weiter hinten vom Ektoderm aus eine zweite Wucherung, der Protochordalknoten, sich hilde. Nur hei wenigen Säugetieren, namentlich hei der Spitzmaus, erlaubt ein Studium der ersten Entwickelungsvorgänge diese doppelte, gesonderte Anlage deutlich zu verfolgen; bei den meisten sonst daraufhin untersuchten Arten erfolgt die Verschmelzung hereits so früh, daß der direkte Nachweis nicht mehr zu führen ist; auch ist es nicht möglich, im einzelnen das weitere Schicksal der aus den verschiedenen Anlagen hervorgegangenen Mesodermteile zu verfolgen. Verf. stellt hier eine Anzahl von Abhildungen verschiedener Säugetierembryonen zusammen, die für seine Auffassung sprechen, und führt des weiteren aus, daß auch die Tatsachen, die über die ersten Entwickelungsvorgänge verschiedener Amphibien, Sauropsiden und Fische hekannt gemacht wurden, sich in diesem Sinne deuten lassen.

Einen wesentlich hreiteren Raum nimmt in der hier vorliegenden Darstellung die Frage nach der systematischen und phylogenetischen Bedeutung des Amnions und der Allantois sowie der Placenta ein. Amnion und Allantois sind embryonale Hüllen, die nur den drei oheren Wirbeltierklassen — den Säugern, Vögeln und Reptilien — zukommen; Milne Edwards faßte daher diese drei Klassen als Amnioten zusammen und stellte ihnen die Amphihien und Fische als Anamnier gegenüber. Die nur den Säugetieren — mit Ausschluß der Schnaheltiere und der Mehrzahl der Beuteltiere — zukommende Placenta ist ein durch Verwachsung der Eihülle (Chorion) mit dem Gewehe des Uterus entstehendes Ernährungsorgan für den sich entwickelnden Embryo. Herr Hubrecht vertritt nun den Standpunkt, daß die phylogenetische Bedeutung von Amnion und Allantois stark überschätzt werde, und daß das Fehlen oder Vorhandensein dieser Organe sich nicht als oberstes Einteilungsprinzip für die Wirbeltiere empfehle. Schon vor längerer Zeit hatte Verf. bei sehr verschiedenen Säugetieren schon vor der Differenzierung der ersten beiden Keimblätter eine Zellenschicht nachgewiesen, die am Aufbau des embryonalen Körpers nicht teilnimmt, meist aher Anteil nimmt an der Bilduug von Chorion und Amnion und sich phylogenetisch vom Ektoderm ableiten läßt. Diese Schicht, aus abgeflachten

Zellen bestehend und identisch mit den „Rauberschen Zellen“ oder der „Rauberschen Deckschicht“ der Autoren, bildet bei manchen Säugetieren eine vollkommen geschlossene Hülle um die Keimblase, während sie bei anderen nur eine geringere Ausdehnung erreicht. Verf. führt nun an der Hand von Abbildungen aus, daß sich bei Untersuchung hinlänglich junger Entwickelungsstadien diese von ihm schon früher als Trophoblast bezeichnete Schicht nicht nur bei den Amnioten, sondern auch bei Amphibien, Dipnoern, Ganoiden und Knochenfischen auffinden lasse, wogegen sie den Selachiern, den Cyclostomen und Amphioxus fehle. Weiterhin weist Herr Hubrecht daraufhin, daß bei keinem Angehörigen dieser letzteren Gruppen eine Schwimmblase gefunden sei, ebensowenig wie Verknöcherungen bei ihnen vorkommen. Diese Tatsachen legen ihm die Frage nahe, ob die Trennungslinie, die bisher zwischen Amnioten und Anamniern gezogen wurde, nicht mit größerem Rechte zwischen die Selachier einerseits und die Ganoiden und Teleosteer andererseits zu legen sei. Sieht man mit Herrn Hubrecht in dem Trophoblast eine Vorstufe des Amnions, so hört das Fehlen eines entwickelten Amnions auf, ein Charakter von fundamentaler Bedeutung zu sein.

Andererseits hebt Verf. hervor, daß die Paläontologie, der in phylogenetischen Fragen ein entscheidendes Wort gebühre, die Grenze zwischen Reptilien und Amphibien wesentlich weniger scharf erscheinen läßt, und daß gerade für die Säugetiere sich phylogenetische Anschlüsse eher unter den Amphibien als unter den einen Seitenzweig des Wirbelstammes darstellenden Sauropsiden finden lassen. Die betonten Unterschiede zwischen den bisher in der Klasse der Fische vereinigten Gruppen führen Herrn Hubrecht zu der Frage, ob nicht für die Dipnoer und wenigstens für eine Anzahl von Teleosteern und Ganoiden eine Abstammung von landbewohnenden Tetrapoden annehmbar sei, eine Annahme, die ja bekanntlich auch von anderer Seite schon diskutiert wurde. Die Schwimmblase würde dann als rückgebildete Lunge zu deuten sein und ihr Fehlen bei vielen Fischen auf ein allmähliches phyletisches Schwinden derselben hindeuten. Es würden dann die Wirbeltiere — denen Amphioxus in einer besonderen „Superklasse“ der Cephalochordaten gegenüberzustellen sei — in die drei Superklassen der Cyclostomen, Chondrophoren und Osteophoren zerfallen, deren erstere einen degenerierten Seitenzweig darstellen. Als Stammeltern der Wirbeltiere denkt sich Herr Hubrecht — im Einverständnis mit Sedgwick — eine „vermaktiniale“ Form, ein aktinienähnliches, freischwimmendes Tier, bei dem die Mundöffnung schlitzartig verlängert, das Stomodaeum zur Chorda und der circumorale Nervenring der aktinienartigen Vorfahren zum Zentralnervensystem geworden ist. Von diesen Urformen aus stellt Verf. sich weiter die Entwickelung diphyletisch vor, indem die Chondrophoren von Vorfahren ohne trophoblastähnliche Larvenhülle, die Osteopboren dagegen von solchen mit Trophoblast sich herleiten.

Innerhalb des Wirbeltierstammes beschäftigt sich Verf. nun spezieller mit der Herkunft der Säugetiere. Wie Amnion und Allantois unter den Wirbeltieren, so ist der Besitz oder Nichtbesitz einer Placenta unter den Säugetieren als ein wichtiger systematischer und phylogenetischer Charakter betrachtet worden. Auch Herr Huhrecht sieht in der Placentation ein sehr „delikates Reagens“ für die Ermittelung phyletischer Beziehungen, gerade weil, wie er des weiteren ausführt, die Placenta eine erst relativ spät erworbene Anpassung darstelle. Er leitet die Placenta vom Trophoblast ab, indem er annimmt, daß dieser zunächst die Funktion bekam, das Ei längere Zeit im Uterus festzuhalten. Eingehend bespricht er ferner an der Hand neuer Untersuchungen die verschiedene Art, wie die Ernährung des Fötus durch die Placenta zustande kommt, wie dabei Wachstums- und Zerstörungsvorgänge, osmotische und phagocytäre Prozesse miteinander abwechseln bzw. ineinandergreifen. Eine Übersicht der neuen Literatur zeigt, daß die alte Einteilung in zonale, diskoidale und diffuse Placenten zu äußerlich ist und den Kern der Sache nicht trifft, daß Placentabildungen von äußerlich ähnlicher Form in verschiedener Weise zustande kommen und ganz verschiedenen phyletischen Wert besitzen können, und daß daher bei Benutzung der Placentabildung zur Erkennung der Verwandtschaftsbeziehungen große Vorsicht am Platze sei. Es komme sehr viel darauf an, möglichst frühe Entwickelungsstadien aller Säugetiergruppen gründlich auf diese Frage hin zu untersuchen, namentlich auch die zum Teil schon dem Aussterben nahen Beuteltiergruppen. Die ältere Ansicht, die in der diffusen Placenta eine relativ primitive Bildung sah, bekämpft Herr Hubrecht, er hält diese vielmehr für eine spezialisierte Form. Schon der Umstand, daß sie sich bei so verschiedenen Tieren wie Pferd, Schwein und Lemuren finde, die nach ganz verschiedener Richtung hin differenziert seien, spreche a priori gegen eine solche Annahme. Viel eher dürfte die gürtelförmige Placenta der Raubtiere und mancher Nager der ursprünglichen Form nahestehen. Die Beuteltiere, bei deren mehreren Hill Placenta-ähnliche Bildungen von verschiedenem Typus nachgewiesen hat, sieht Herr Hubrecht nicht als Stammeltern, sondern als Abkömmlinge noch nicht sehr hoch differenzierter Placentalier an; die Schnabeltiere, wahrscheinlich Nachkommen der mesozoischen Multituberkulaten, betrachtet er als besondere Klasse, die gleichfalls nicht in die Ahnenreihe der Säuger gehört, vielmehr Sauropsiden- und Säugetiercharaktere in eigentümlicher Weise vereinigt. Im Einverständnis mit Seeley — der Tritylodon wegen der Reptilienähnlichkeit seines Schädels geradezu bei den Reptilien unterbringt — und Wortmann — der glaubt, daß „die Multituberculata ebensogut Reptil wie Säugetier waren“, und es nicht für leicht hält, „auf den ersten Blick zu sagen, auf welche Seite der Linie die lebenden Monotremen zu stellen sind“ — spricht sich Herr Hubrecht, wie schon früher mehrfach, dahin aus, „daß die rezenten Ornithodelphia einen der zahlreichen Ausläufer repräsentieren, in welche die protetrapoden Ahnenformen sich geteilt haben, als sie sich einmal

an das Leben auf dem Trocknen sowie an Luftatmen anzupassen angefangen hatten. Die Stämme, welche vivipar geblieben sind, werden noch durch die jetzt lebenden höheren Mammalien vertreten; diejenigen, welche vivipar wurden, haben die Ornithodelphia hervorgehen lassen, und noch weiter abseits sind daraus die zahlreichen Reptilien hervorgegangen. Letztere haben nie vivipare Abkömmlinge hervorgebracht."

Verf. erörtert des weiteren verschiedene Änderungen in der Systematik der Säugetiere, die durch die embryologischen Studien notwendig werden. Abgesehen von der bereits erfolgten Auflösung der Ordnung der Edentaten stellen auch die Insectivoren keine einheitliche Ordnung dar; auch die Ordnung der Primaten sei aufzulösen und aus den Lemuriden eine besondere Ordnung zu bilden.

Herr Hubrecht betont, daß behufs klarer Erkenntnis der Verwandtschaftsverhältnisse ontogenetische und anatomische Merkmale in gleicher Weise berücksichtigt werden müßten. Bei aller hohen Wichtigkeit der ersteren könnten sie allein nicht ausschlaggebend sein, schon mit Rücksicht auf die vielen ausgestorbenen Formen, die nur noch osteologischer Erforschung zugänglich seien. Es sei aber anzunehmen, daß bei immer sorgfältigerer Erforschung der embryonalen Verhältnisse noch heute lebender Formen sich auch eine weitgehende Übereinstimmung der auf ontogenetische und osteologische Merkmale gegründeten Einteilungen ergeben werde, die auch der Paläontologie ein gesichertes Vorgehen gestatte.

R. v. Hanstein.

H. Kniep und **F. Minder**: Über den Einfluß verschiedenfarbigen Lichtes auf die Kohlensäureassimilation. (Zeitschrift für Botanik 1909, Jahrg. 1, S. 619—650.)

Daß die Kohlensäureassimilation im rotgelben Lichte am stärksten ist, darüber sind alle Pflanzenphysiologen einig; aber über das Verhalten der blauvioletten Strahlen zur Assimilation gehen die Ansichten auseinander. Die einen nehmen mit Reinke an, daß die Assimilationskurve von jenem Maximum aus nach dem violetten Ende des Spektrums zu kontinuierlich falle; die anderen folgen Th. W. Engelmann, der mit Hilfe der Bakterienmethode ein zweites, kleineres Maximum im Blau aufgefunden hat. Die Frage ist nicht nur in rein physiologischer, sondern auch in ökologischer Hinsicht wichtig; denn nach der Annahme Stahls wäre ja die grüne Farbe des Laubes als eine Anpassung an die Beleuchtungsverhältnisse zu betrachten. Die roten und gelben Strahlen, die im direkten Sonnenlichte vorwiegen, werden danach von dem in den Chloroplasten enthaltenen blaugrünen Anteil des Chlorophyllfarbstoffs absorbiert und für die Assimilation verwertet, während die im diffusen Tageslichte vorherrschenden blauen und violetten Strahlen von dem gelben Anteil des Chlorophylls ausgenutzt werden (vgl. hierzu Rdsch. 1909, XXIV, 347).

Die exakte Lösung der Frage bietet, wie die Herren Kniep und Minder darlegen, Schwierigkeiten, die nicht immer genügend berücksichtigt worden sind. Es ist vor allem erforderlich, in jedem einzelnen Falle festzustellen, wie sich die Intensitäten der verschiedenwelligen Strahlen, deren Wirksamkeit verglichen werden soll, zueinander verhalten. Dann wird zu untersuchen sein, wie es sich mit der Assimilation verhält, wenn man Licht von verschiedener Qualität, aber gleicher Intensität einwirken läßt.

Zur Intensitätsbestimmung bedienten sich die Verfasser bei ihren neuen Versuchen der thermoelektrischen Methode. Durch Einschalten einer Wasserschicht zwischen Lichtquelle und die Rubenssche Thermosäule wurden die Wärmestrahlen ausgeschaltet. Um den Energieverlust möglichst herabzudrücken, waren die beleuchteten Lötstellen mit Ruß, dem idealen Absorptionsmittel für Lichtstrahlen, überzogen. Zu den Versuchen wurde Sonnenlicht verwendet, das durch einen Heliostaten reflektiert wurde. Mit Rücksicht auf die Schwankungen, die die Intensitätsverteilung im Sonnenspektrum während des Tages erfährt, wurde nur in den Mittagsstunden, wo die Intensität verhältnismäßig konstant ist, und an völlig wolkenfreien Tagen experimentiert. Als Farbenfilter dienten für Rot und Blau Gläser von Schott u. Gen. in Jena, für Grün eine Lösung, die nach Nagels Angabe durch Mischung einer Kaliummonochromatlösung mit Kupferoxydammoniak hergestellt war. Die Verfasser stellten die Durchlässigkeit dieser Gläser sowohl qualitativ (d. h. in bezug auf die durchgelassenen Spektralbezirke) wie quantitativ (durch Ermittelung des Verhältnisses der durchgelassenen Lichtenergie zur auffallenden, des Durchlässigkeitskoeffizienten) fest. Die Rotscheibe war durchlässig für Strahlen von 620 $\mu\mu$ Wellenlänge bis Ultrarot, die Blauscheibe für Licht von 524 $\mu\mu$ bis Ultraviolett; die Grünlösung ließ Strahlen von 512 bis 524 $\mu\mu$ Wellenlänge durch.

Da die Energieverteilung im Spektrum keine gleichmäßige ist, wurden die von Langley für das normale Sonnenspektrum angegebenen Werte mit den entsprechenden Durchlässigkeitskoeffizienten multipliziert. Zur Bestimmung der Assimilationsgröße diente die Gasblasenmethode, als Versuchspflanze Elodea canadensis. Einer der Beobachter zählte die Gasblasen, der andere notierte alle 15 Sekunden ihre Zahl.

Alle Versuche zeigten, daß unter den herrschenden Bedingungen — etwa gleiche Lichtintensität — keine erhebliche Verschiedenheit in der Assimilationsgröße im roten und im blauen Licht besteht. Sie ist in beiden Fällen ungefähr gleich groß, im Blau durchschnittlich um ein weniges geringer.

In normalen Spektren des direkten Sonnenlichts findet, wie auch die Versuche der Verfasser zeigten, die stärkste Assimilation im langwelligen Teile statt. Die Ergebnisse, die die Verfasser bei Steigerung der Intensität des roten Lichtes erhalten haben, machen es zwar nicht sicher, aber sehr wahrscheinlich, daß die Assimilation proportional der Lichtintensität zunimmt. Da nun im direkten Sonnenlicht der rote Anteil intensiver ist als der blaue, so muß auch die Assimilation dort stärker sein. „Den größten Anteil an der gesamten

Assimilationsgröße wird das blaue Licht mittags nehmen, wo es relativ am stärksten ist. Wenn im diffusen Tageslicht die blauen Strahlen ihrer absoluten Intensität nach vorwiegen, so wird man im kurzwelligen Teile des Spektrums ein Maximum zu erwarten haben, das höher ist als das im roten Teile gelegene. Das würde sehr zugunsten der bekannten Stahlschen Hypothese sprechen. Auch die außerordentlich schwache Assimilation, die wir im Grün fanden, steht damit in gutem Einklang." Leider ist über die Energieverteilung im diffusen Lichte noch nichts Näheres bekannt.

Wenn auch noch viel aufzuklären bleibt und die Mittel zur exakten Durchführung entscheidender Arbeiten erst noch zu schaffen sind, so zeigen doch die hier besprochenen Versuche, „daß die Verwunderung, die vielfach darüber geäußert wird, daß die Assimilation im Gegensatz zu anderen photochemischen Prozessen hauptsächlich durch die roten Strahlen hervorgerufen wird, nur teilweise zu Recht besteht. Auch die kurzwelligen Strahlen haben eine sehr erhebliche assimilatorische Wirkung." F. M.

H. Hildebrand Hildebrandsson: Einige Bemerkungen über die Sommertemperaturen in verschiedenen Teilen Europas. (Compt. rend. 1909, t. **149**, p. 703—705.)

In einer früheren Abhandlung über den Zusammenhang der Witterungsverhältnisse großer Gebiete der Erdoberfläche (Rdsch. XXIV, 515) hatte Herr Hildebrandsson es wahrscheinlich gemacht, daß die Ursache der verschiedenen Schwankungen der „Aktionszentren" und der verschiedenen Jahreszeittypen in den Wärmeverhältnissen des Polarmeeres gesucht werden müsse. Die Temperatur des Meeres zwischen Norwegen und Island bestimmt, je nachdem sie mehr oder weniger niedrig ist, die Temperatur des ganzen Nordwestens von Europa im Herbst und Winter. Hingegen ist zwischen dem Islandmeere und Sibirien und dem Süden von Europa während dieser Jahreszeiten ein Gegensatz vorhanden.

Im Frühjahr setzt sich der Arm des Polarstromes, der am Ende des Winters im Nordosten von Island vorüberzieht, südöstlich nach Thorshavn und bis in die Nordsee fort und bringt eine mehr oder weniger tiefe Temperatur mit einem mehr oder minder hohen Druck nach diesem Teile des Meeres. Diese Druckverteilung bringt mehr oder weniger kalte Nordwinde über Nordeuropa bis nach Ungarn und bestimmt so den Witterungstypus des Frühlings (April—Juni) von Europa. Aber der gewöhnliche Gegensatz zwischen dem Islandmeere und Sibirien bleibt weiter bestehen. Der Charakter der Temperaturkurven in Sibirien (Barnaul) ist umgekehrt wie der von Europa.

Für den Sommer fand Verf. eine sehr deutliche Beziehung zwischen den gleichzeitigen Temperaturen des Islandmeeres und von Nordeuropa. Bei der Fortsetzung seiner Arbeiten fand er (ganz unvermutet), daß die Sommertemperatur von Skandinavien und der ganzen Baltischen Region vom Nordkap bis nach Hamburg und Hannover nicht durch die gleichzeitige Temperatur des Islandmeeres bestimmt wird, sondern durch die Temperatur dieses Meeres im vorhergegangenen Winter: die mehr oder weniger große winterliche Abkühlung von Nordeuropa führt eine entsprechende Sommertemperatur herbei. (Vgl. hierzu auch die Arbeiten von Helland-Hansen und Nansen, Rdsch. XXIV, 661.)

Für diese winterliche Abkühlung fand Herr Hildebrandsson einen guten Maßstab in der Anzahl von Tagen, an denen der Boden in Upsala mit Schnee bedeckt ist; weiter nach Norden ist nämlich der Boden im Winter fast immer mit Schnee bedeckt, und mehr südlich ist er fast stets schneefrei. Die Kurven der Schneebedeckung und der Temperaturen der betreffenden Gebiete bestätigen die hier erwähnten Beziehungen, von denen nur die westlichen Küstenstationen Norwegens und Dänemarks eine Ausnahme machen; sonst ist die Temperatur des Sommers in der Baltischen Region und in den Umgebungen des Nordkaps der Temperatur im vorausgegangenen Winter in Thorshavn stets entsprechend.

Der Gegensatz zwischen Nordeuropa und Sibirien bleibt auch im Sommer bestehen; die Sommertemperaturen in Barnaul zeigen ein entgegengesetztes Verhalten wie die des vorangegangenen Winters in Thorshavn. Ebenso zeigen die Kurven der Temperaturen für Lyon im Zentrum von Frankreich und in gleicher Weise die von Marseille, Montpellier, Madrid und San Fernando, daß die Sommertemperaturen von Südeuropa einen entgegengesetzten Verlauf nehmen wie die des vorhergegangenen Winters in Thorshavn.

Kann man aus den hier ermittelten Beziehungen auch keine sicheren Wettervorhersagen für lange Zeiten ableiten, so geben sie doch eine annähernde Vorstellung von den für den Sommer in Skandinavien, Frankreich und Sibirien zu erwartenden Temperaturen, wenn man die Temperaturen von Thorshavn oder die Zahl der schneebedeckten Tage in Upsala während des vergangenen Winters kennt. Die zwischen den behandelten Zentren liegenden Gebiete werden bald dem einen, bald dem anderen System sich anschließen.

G. T. Beilby: Die Oberflächenhaut, die beim Polieren von Spaltungsplatten des Calcits entsteht, nebst einigen Messungen ihrer Dicke. (Proceedings of the Royal Society 1909, ser. A, vol. **82**, p. 599—605.)

Bei Versuchen über die Abscheidung regelmäßiger Kristalle einer Substanz auf den Oberflächen eines anderen Kristalls hatte Herr Barker beobachtet, daß die Art des Polierens einer Spaltungsfläche des Calcits, wie sie der Verf. in seinen Arbeiten benutzt hatte, keinen Einfluß habe auf das orientierte Wachsen von Natriumnitratkristallen auf der polierten Calcitfläche, und er forderte Herrn Beilby auf, diese Versuche an seinen eigenen Präparaten und mit den eigenen Methoden zu wiederholen. Das Ergebnis war eine Bestätigung der Barkerschen Befunde; auch Herr Beilby erhielt sowohl bei schwachem wie bei gründlichem Polieren parallele Kristallgebilde. Da nun die polierte Oberfläche ihre kristallinische Beschaffenheit durch das Polieren verloren und sich in eine glasige, amorphe Masse verwandelt hat, drängte sich die Frage nach der Art des Einflusses auf, den der Calcitkristall auf das Wachsen der Natriumnitratkristalle auf seiner Oberfläche ausübt; der orientierende Einfluß muß offenbar nicht von den veränderten oberflächlichsten Molekeln des Kristalls, sondern von seiner Gesamtmasse ausgehen und sich durch die beim Polieren veränderte Schicht hindurch geltend machen.

In erster Reihe mußte die Oberfläche des polierten Calcitkristalls selbst näher untersucht werden. Durch Tropfen in verschiedenen Konzentrationen verwendeter Chlorwasserstoffsäure und sorgfältige mikroskopische und photographische Untersuchung der entstandenen Vertiefungen sowie durch stufenweise wiederholtes Ätzen wurde festgestellt, daß die durch das Polieren veranlaßte mechanische Veränderung des Calcits bis zu einer Tiefe von 500 bis 1000 $\mu\mu$ eindringt. In dieser Tiefe besteht die Störung in tieferen Kratzen und Furchen, die in den dünnen den Kristall aufbauenden Lamellen eingegraben, aber durch die geflossene Kristallmasse wieder ausgefüllt sind. Näher zur Oberfläche werden die unsichtbaren, nur durch das Ätzen erkennbaren Furchen feiner und zahlreicher, in 100 $\mu\mu$ Tiefe verschwinden sie ganz; man erkennt dann nur noch die Flußlinien wie bei polierten Metallen. In der Schicht von 50 bis 100 $\mu\mu$ ist alles eine

glasige, gleichmäßige Masse. Die durch das Polieren veränderte Oberflächenschicht ist härter und zäher als die ursprüngliche ungestörte Oberfläche.

Auf dieser so wesentlich veränderten Haut lagerten sich gleichwohl die Kristalle des Natriumnitrats in paralleler Ordnung ab, d. h. mit ihren Molekeln in ähnlicher Orientierung wie die des Calcits. Es lag nahe zu prüfen, ob der orientierende Einfluß des Calcitkristalls sich auch durch andere indifferente Substanzen hindurch würde bemerkbar machen. Dünne Gold- und Platinfilms wurden auf Calcitplatten gelegt, und auch auf diesen lagerten sich die Nitratkristalle parallel ab. Aber man war nicht sicher, ob nicht die äußerst dünnen Blättchen für das Nitrat durchgängig waren. Es wurden daher auf die frische Calcitoberfläche durch Verdunsten von Tropfen Kalkwassers dünne Häutchen von Kalkkarbonat in verschiedener Dicke erzeugt, und auf diesen wurde die Ausbildung der Nitratkristalle verfolgt. Das Resultat war, daß Häute erhalten werden konnten, die dick genug waren, das parallele Wachsen zu hindern; aber dünnere und scheinbar gleich vollkommene Häute wurden erhalten, die dieses Wachsen nicht störten.

Herr Beilby gibt den Resultaten seiner Untersuchung nachstehende Fassung:

„1. Die polierte Oberfläche einer Spaltungsplatte von Calcit zeigt, selbst wenn sie mit einem intensiven schrägen Strahl belichtet wird, keine Spur von der starken Störung, der sie durch die Operation des Polierens ausgesetzt war.

2. Durch das stufenweise Entfernen der Oberflächenschichten durch ein Lösungsmittel wird die Natur und Ausdehnung der Störung dieser Schichten erschlossen, und man findet das Furchen und Zerbrechen der Lamellen bis zu einer Tiefe von 500 bis 1000 $\mu\mu$ eingedrungen. Das vollständige Verwischen der Spuren dieser Störung zeigt, daß die gestörte Substanz, während sie durch den beweglichen in den starren Zustand überging, sich durch die ganze Tiefe der gestörten Schichten erstreckt haben muß; sonst wäre das Ausheilen der tieferen Furchen unvollkommen gewesen und ihre Spuren würden im schrägen Lichtstrahl sich gezeigt haben.

3. Das Bloßlegen der gestörten Schichten durch die Wirkung des Lösungsmittels zeigt, daß diese Wirkung eine selektive ist, die Substanz, die verflüssigt und starr geworden, wird zuerst angegriffen. Die Molekülanordnung der geflossenen Substanz muß daher verschieden sein von der des ursprünglichen Kristalls.

4. Die durch Polieren gebildete Oberflächenschicht ist härter als die unveränderte Kristalloberfläche, und sie ist gleich hart nach allen Richtungen, was die natürliche Oberfläche nicht ist. Die neue Oberfläche bildet eine eigene schützende Haut über der Kristalloberfläche.

5. Die Anwesenheit dieser schützenden Haut hat keinen eingreifenden Einfluß auf das parallele Wachsen der Kristalle des Natriumnitrats auf der polierten Oberfläche. Unter einer großen Anzahl von Versuchen mit polierten, auf sehr verschiedene Weise erzeugten Oberflächen kam kein Fall vor, in dem dieses parallele Wachsen verhindert worden.

6. Durch das Ablagern und spätere Polieren von Schichten nicht kristalliuischen Calciumkarbonats und -oxalats auf die bereits polierte Haut wurde eine weitere Haut zwischengeschaltet zwischen die wahre Oberfläche des Calcitkristalls und die abgeschiedenen Kristalle von Natriumnitrat. Bis zu einer gewissen Dicke hat diese keinen Einfluß auf die parallele Ablagerung der Natriumnitratkristalle, aber über diese Dicke hinaus war die Ablagerung ganz unregelmäßig und hatte keine Beziehung zu der Orientierung des Kristalls unten."

Die meisten dieser Beobachtungen sind bereits drei Jahre alt und sind während der Zeit geprüft und bestätigt worden. Verf. hofft die kritische Dicke dieser Ablagerungen bestimmen und die sehr wichtige Frage nach dem orientierenden Einfluß der Kristalle durch Schichten von gar nicht oder anders orientierten Molekeln hindurch weiter verfolgen zu können.

R. F. Scharff: Über eine frühtertiäre Landverbindung zwischen Nord- und Südamerika. (The American Naturalist 1909, 43, p. 513—531.)

Es ist jetzt allgemein anerkannt, daß Amerika in seinem jetzigen Umfange ein sehr junger Erdteil ist, der nach langer Trennung aus zwei isolierten Kontinenten durch die Erhebung Mittelamerikas zusammengeschweißt wurde. Herr Scharff gibt uns zunächst einen eingehenden historischen Überblick darüber, wie verschieden im Laufe der Zeit diese Frage aufgefaßt worden ist, besonders soweit es sich um die Festsetzung des genauen Zeitpunktes handelt, in dem die Vereinigung beider Amerika erfolgte. Dann aber wendet er sich der Frage einer älteren Landverbindung zu, die der jüngeren Kreidezeit und vielleicht dem ältesten Tertiär angehört, wie sie zuerst von Osborn vermutet worden ist. Das Vorhandensein einer solchen Landbrücke wird durch geologische wie biographische Tatsachen gleich gebieterisch gefordert, und zwar kann sie nicht im Gebiete des jetzigen Mittelamerika gelegen haben, sondern muß weiter westlich gesucht werden, im Gebiete der Galapagos-Inseln.

Herr Scharff weist darauf hin, daß an der Westküste Amerikas Teile Mexikos und Chiles die einzigen Gebiete sind, die seit der Jurazeit nie vom Meere überspült wurden, und nimmt deshalb an, daß diese alttertiäre Landbrücke zwischen diesen beiden Gebieten verlief, als langgestreckte Halbinsel, in deren Osten das andine Meer sich ausbreitete, hinter dem dann die damals noch durch ein Amazonasmeer getrennten Teilstücke des jetzigen Südamerika lagen.

Die Annahme dieser Kontinentalverbindung erklärt das Vorhandensein enger Beziehungen zwischen der Fauna und Flora Chiles und Argentiniens mit der von Mexiko und den nördlich angrenzenden Ländern, während die fraglichen Formen in den dazwischen gelegenen Gebieten Mittel- und Südamerikas fehlen. Dies gilt z. B. von dem Laufkäfer (Carabus), der Holzameise (Lasius), der Lungenschnecke Bulimulus, dem primitivsten Landgliederfüßer Peripatus, die alle unmöglich durch heftige Winde und Wirbelstürme haben verbreitet werden können, wie dies Wallace angenommen hat. Dies gilt ebenso von zahlreichen Pflanzen, bei denen wir sogar im Süden Südamerikas elf Arten finden, die im tropischen Amerika fehlen, weiter im Norden aber sich wieder vorfinden. Ihre Ausbreitung würde sich durch die von Herrn Scharff angenommene Landbrücke sehr einfach erklären; auch deren relatives Alter spricht nicht dagegen, da manche Pflanzenarten ein sehr hohes Alter besitzen; reicht doch z. B. der lebende Rotholzbaum Kaliforniens (Sequoia sempervirens) bis in die Kreidezeit zurück.

Man hat diese Verwandtschaft der Lebewesen der südlichen und der nördlichen gemäßigten Zone auch durch das kühlere Klima der Quartärzeit erklären wollen, das es diesen Formen gestattete, längs der andinen Kette die Tropen zu durchqueren. Doch finden wir ganz ähnliche Verhältnisse wie gegenwärtig schon in der Mitte der Kreidezeit ausgeprägt. Von den in dieser Periode in Argentinien nachgewiesenen Pflanzen fanden sich 75 % auch in gleichaltrigen nordamerikanischen Schichten. Diese enge Beziehung verlangt für diese Zeit eine direkte Verbindung zwischen Nord- und Südamerika. Es treten bei diesen argentinischen Schichten z. B. die ausgesprochen nordischen Gattungen Quercus, Populus, Platanus, Sassafras, Cinnamomum, Liquidambar, Liriodendron auf, die von Norden nach Süden gewandert sein müssen.

Auch die Verbreitung der marinen Tierwelt spricht nicht gegen die Annahme einer solchen Landbrücke. So sind die Tertiärmolluskeu Chiles und Kaliforniens auffällig verschieden, während bis zum Miozän an der südamerikanischen Westküste karibische und selbst europäische Formen sich finden, deren Verbreitung offenbar durch eine Strömung begünstigt wurde, die damals vom Karibischen Meere nach dem Großen Ozean gehen mußte.

Die nordischen Formen, die in den jüngsten Schichten der patagonischen Formation Argentiniens auftreten, sind jedenfalls nicht auf der atlantischen Seite südwärts gewandert, wie v. Ihering annimmt (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 446), sondern auf der pazifischen. Denn in Chile finden sich nicht nur 8% der patagonischen Arten und darunter auch die jungen nordischen Einwanderer, sondern noch eine Reihe weiterer nordischer Gattungen, die das atlantische Gebiet nicht mehr erreicht haben.

Am Anfange der Tertiärzeit bestand Südamerika noch aus mehreren getrennten Teilen, der v. Iheringschen Archiplata (Patagonien, Argentinien, Südbrasilien) und Archiguayana (Venezuela, Guayana). Die Anden fingen erst an sich zu bilden und erhoben sich als eine Reihe von Inseln parallel zu der alten Küste des westlich von ihnen liegenden Landes. Dieses bildete eine lange, von Mexiko südwärts reichende Halbinsel, deren Spitze Chile bildete. Diese wurde im Laufe der Zeit immer mehr reduziert, bis von ihr nur die vulkanischen Spitzen der Galapagos-Inseln übrig blieben, deren charakteristische Eidechsengattungen Amblyrhynchus und Conolophus ihre nächsten Verwandten nicht in Columbia, Ecuador oder Peru, sondern in Chile in Phymaturus haben. Auf dieser Landbrücke gelangten schon im Alttertiär nordische Formen nach Süden, südliche vielleicht nach dem Norden, wie z. B. die von Osborn im Eozän Nordamerikas nachgewiesenen Gürteltiere und vielleicht auch die Vorfahren des Baumstachelschweins Erethizon. Man könnte diesen von Herrn Scharff angeführten Beispielen vielleicht auch noch den von Matthew nachgewiesenen Chrysochlorideu (s. Rdsch. 1907, XXII, 255) anfügen. Mag es sich nun hier wirklich um Einwanderer vom Süden her handeln oder um Reste einer im Norden zurückgebliebenen Stammgruppe, jedenfalls sprechen sie entschieden für das Vorhandensein einer Landbrücke in dem von Scharff angenommenen Sinne.

Th. Arldt.

Guy A. K. Marshall: Vögel als Faktor bei der Erzeugung mimetischer Ähnlichkeiten bei Schmetterlingen. (The Transactions of the Entomological Society of London 1909, p. 329—383.)

Die Frage, ob Schmetterlinge in ansehnlicher Zahl Vögeln zur Beute fallen oder nicht, ist in neuerer Zeit wiederholt erörtert worden. Von der Beantwortung hängt das Urteil über die Richtigkeit der von Bates und Fritz Müller aufgestellten Mimicrytheorie in bezug auf Schmetterlinge ab. Viele Entomologen sind der Ansicht, daß Schmetterlinge nur wenig von Vögeln angegriffen werden, so daß eine Entwickelung der schützenden Ähnlichkeiten durch natürliche Auslese nicht angenommen werden kann. In Deutschland ist gegen diese Annahme kürzlich erst Weismann in seiner Schrift „Die Selektionstheorie“ (vgl. Rdsch. XXIV, 655) wieder eingetreten. Auch Herr Marshall erklärt sie für unzureichend begründet, und wie Weismann empfiehlt er den Gegnern das gründliche Studium von Poultons Aufsätzen über Mimicry. Wenn die Angaben über Angriffe von Vögeln auf Schmetterlinge spärlich seien, so beruhe das auf inkonsequenter Beobachtung. Auch werden an solchen Stellen, wo mimetische Ähnlichkeiten bei Schmetterlingen fehlen oder selten sind, solche Angriffe verhältnismäßig nicht zahlreich sein. In den tropischen Wäldern muß die Erscheinung ihre größte Häufigkeit und Vollkommenheit erreichen; aber gerade für solche Stellen fehlt es sehr an ausreichenden Beobachtungen. Andererseits hat, worauf Verf. hinweist, Doflein in seinem Werke „Ostasienfahrt“ (1906) einige wertvolle Beiträge zu diesem Gegenstande geliefert und seine Verwunderung darüber ausgesprochen, daß Naturforscher, die jahrelang in den Tropen geweilt haben, die Tatsache leugnen können, daß Schmetterlinge häufig von Vögeln angegriffen werden. Als ein Beispiel dafür, daß solche Fälle leicht übersehen werden, nennt Verf. u. a. das Verhalten des Turmfalken in England. Verf. hat in keinem der ornithologischen Werke, die er einsah, Angaben darüber gefunden, daß dieser Vogel Schmetterlinge frißt. Und doch hat Herr Parkinson Curtis (1903) beobachten können, daß ein Turmfalk in einer Stunde 39 Schmetterlinge vertilgte und seine Tätigkeit fünf Stunden lang fortsetzte. In jedem folgenden Sommer konnte Herr Curtis ähnliche Wahrnehmungen machen. Ein anderer Beobachter, Herr Colthrup, sah (1906 und 1907) den Turmfalken Argusfalter (Polyommatus corydon) fressen. Weitere Beobachtung dürfte ergeben, daß die Jagd auf Schmetterlinge eine Gewohnheit dieses Vogels ist, die man bisher übersehen hat. Übrigens sind die Mitteilungen über den Fang anderer Insekten, wie Käfer und Libellen, durch Vögel gleichfalls spärlich.

Herr Marshall hat nun andererseits alle ihm zugänglichen Angaben über schmetterlingfressende Vögel gesammelt und in mehreren Listen zusammengestellt, die nach den geographischen Verbreitungsregionen getrennt sind. Aus dem paläarktischen Gebiete führt Verf. 34 bestimmte (in einzelnen Fällen wenigstens der Gattung nach festgestellte) Vogelarten und dazu eine Anzahl nicht identifizierter Arten auf, die alle beim Fange von Schmetterlingen beobachtet wurden. Aus der äthiopischen und der indomalaiischen Region sind je 31, aus der nearktischen 46, aus der neotropischen 8, aus der australischen 3 bestimmte Vogelarten genannt. Jeder Liste ist ein Verzeichnis der Schmetterlinge, die den Vögeln zum Opfer fielen, beigefügt. Am reichlichsten sind darunter die Nymphalinae und die Pierinae vertreten; in bezug auf letztere stimmt dies mit den Beobachtungen von Bates und Paul Hahuel (1890). Die Annahme von Dixey und Poulton, daß die Pierinae meist nicht genießbar seien, erscheint daher nicht haltbar. Wie erwartet werden konnte, ist dagegen die Zahl von Beispielen, in denen Vögel beim Fressen ungenießbarer Schmetterlinge, wie der Danainae oder Acraeinae, beobachtet wurden, vergleichsweise gering. Diese Schmetterlinge sind auffällig gefärbt und haben kein anderes Schutzmittel als ihre Ungenießbarkeit. Wie Verf. bemerkt, sind alle Schmetterlingsarten, deren Ungenießbarkeit experimentell nachgewiesen ist, durch langsamen und mühsamen Flug ausgezeichnet, während anderwärts rascher oder gewundener Flug als Schutzmittel auftritt. Viele Beobachter haben wahrgenommen, daß Schmetterlinge in vollem Fluge nicht leicht von Vögeln gefangen werden können, und des Verf. eigene Erfahrung steht hiermit in Übereinstimmung. F. M.

O. Schneider-Orelli: Die Miniergänge von Lyonetia clerkella und die Stoffwanderung in Apfelblättern. (Zentralblatt f. Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. Abt. II, 1909, Bd. 24, S. 158—181).

Die Raupen der kleinen Motte Lyonetia clerkella minieren hauptsächlich in Blättern von Apfel- und Kirschbäumen, sind aber auch an Weiß- und Schwarzdorn, Traubenkirsche, Eberesche und Birke nachgewiesen worden. In Apfelblättern machen sie etwa 10 cm lange Gänge, die gewöhnlich in der Nähe der Mittelrippe beginnen, dann, indem sie mit dem Wachstum der Raupe immer breiter werden (von $^1/_{10}$ mm bis 2 mm), in einem großen Bogen sich dem Blattrande nähern und nicht allzu weit vom Mittelnerv wieder endigen. Die Einbohrstelle ist zumeist an der Blattunterseite; dagegen verläßt die Raupe das Blatt an der Oberseite, begibt sich dann an die Unterseite und verpuppt sich dort. Im Laufe eines Sommers sollen gewöhnlich zwei Generationen entstehen.

Wo der Miniergang eine größere Breite erreicht hat, ist die Blattsubstanz zwischen den beiden Epidermen völlig entfernt. „Der junge Gang nimmt dagegen noch nicht die ganze Dicke des Blattes in Anspruch. Wie die mikroskopische Untersuchung zeigt, wendet sich die junge Raupe von der Einbohrstelle bald nach oben und miniert hier dicht unter der oberen Epidermis des Blattes weiter. Der Gang verläuft zuerst noch ausschließlich in der oberen

Hälfte des Blattquerschnittes, im Palisadengewebe und läßt die Zellen des Schwammparenchyms intakt. Erst mit zunehmender Größe der Raupe wird der Gang nach und nach bis zur unteren Epidermis erweitert. Da wo er Blattnerven überschreitet, wird immer nur eine der gewöhnlichen Blattdicke entsprechende Partie dicht unter der oberen Epidermis entfernt, so daß der nach unten vorragende Teil des Nervs nicht beschädigt wird."

Indem die Gänge einzelnen Blattpartien die Wasserzufuhr abschneiden, bringen sie sie zum Vertrocknen. Daher erscheinen viele braune Stellen im Laube solcher Apfelbäume, die dadurch schon von weitem als erkrankt erscheinen.

Minierte Blätter zeigen morgens, wie sich mit der Sachsschen Jodprobe feststellen ließ, reichlichen Gehalt an Stärke, während diese bei den gesunden Blättern in normaler Weise während der Nacht aufgelöst und weggeführt wird. Verf. vergleicht diese Erscheinung mit der Hemmung der Auswanderung der Kohlenhydrate, die an Zweigen durch Ringelschnitte hervorgebracht wird, und bezeichnet sie direkt als Ringelungserscheinung. Bemerkenswert ist die bedeutende Stärkeansammlung in den Blattnerven.

Die Verletzung der Blätter durch den Raupenfraß führt in den Miniergängen zu einer reichlichen Kallusbildung, die in der Nähe der Blattnerven üppiger ist als im Mesophyll und in jungen Blättern reichlicher als in älteren. Es werden in den jüngeren Gängen mehrzellige Schläuche gebildet, die namentlich von dem unverletzten Schwammparenchym, spärlicher von dem seitlich an den Gang angrenzenden Palisadenzellen ausgehen und in die Höhlung hineinwachsen. Diese Schläuche, die kein Chlorophyll enthalten und nicht zu einem gemeinsamen Gewebe zusammentreten, heben die in dem Gange abgelagerten schwarzen Raupenexkremente empor und drängen sie oft so stark gegen die obere Epidermis, daß diese nach außen vorgewölbt wird. In den späteren Gangabschnitten, wo das ganze Mesophyll entfernt ist, wird kein Kallus gebildet. Wo der Miniergang größere Nerven kreuzt, entwickelt sich ein starker Kallus, der ein zusammenhängendes Wundgewebe bildet. Er kann sowohl aus den Parenchymzellen des Gefäßteils wie aus dem Siebteil und dem Grundparenchym entstehen. Verschiedene Beobachtungen lassen die Annahme zu, daß dieses Kallusgewebe an Stelle des zerstörten Leitgewebes Wasser leitet.

Die Beobachtungen über die Vertrocknungserscheinungen an minierten Blättern zeigen, daß Blattpartien, deren zuleitender Nerv unterbrochen wurde, durch die Nervenanastomosen von anderen Seitennerven aus genügend mit Wasser versorgt werden können, was auch durch einen Versuch bestätigt wurde. Bezüglich der Kohlenhydratleitung zeigten die Befunde an Apfelblättern in Übereinstimmung mit Czapeks Versuchen an Blattstielen, daß die Gefäßbündelscheide bei der Stoffwanderung in den Blattspreiten eine bescheidenere Rolle spielt, als man ihr früher zuschrieb.

„In den feinsten Nervenverzweigungen ist sie allerdings noch die einzige Leitbahn für die plastischen Stoffe; nach und nach tritt aber der Siebteil immer mehr in den Vordergrund, so daß derselbe in den dicksten Seitennerven die Beförderung der Assimilate schon ganz übernommen hat. Vor Czapek schrieb man dem Siebteil fast ausschließlich die Bedeutung einer Leitbahn für Eiweißstoffe zu. Seine Aufgabe ist aber eine viel umfassendere, da er auch die Kohlenhydrate befördert. Nur in den dünneren Blattnerven wird er in dieser Funktion durch die Gefäßbündelscheide unterstützt. Da es wahrscheinlich ist, wie Schimper gezeigt hat, daß die Eiweißbildung vor allem in den Mesophyllzellen des Blattes vor sich geht, wo nicht nur reichliche Kohlenhydrate, sondern auch die vom Wasserstrom herbeigeschafften Nitrate und Ammoniaksalze für die Synthese zur Verfügung stehen, muß man annehmen, daß die stickstoffhaltigen und stickstofffreien Stoffe zur Auswanderung aus dem Laubblatte im allgemeinen die gleichen Leitbahnen benutzen. Ob es vor allem die Siebröhren sind — was nach Czapek der Fall zu sein scheint — oder ob sich an der Fernleitung der Kohlenhydrate auch andere Elemente des Siebteiles wesentlich beteiligen, kann ich an Hand meiner Untersuchungen nicht entscheiden."

Die Nervenanastomosen spielen nach den Beobachtungen an minierten Blättern auch bei der Fortleitung der Assimilate eine Rolle, wenn sie auch das Wasser leichter fortleiten als die Kohlenhydrate. F. M.

Literarisches.

M. Planck: Das Prinzip der Erhaltung der Energie. (Wissenschaft und Hypothese VI.) Zweite Auflage. 8°. 278 S. Geb. 6 ℳ. (Leipzig und Berlin 1908, B. G. Teubner.)

A. E. Haas: Die Entwickelungsgeschichte des Satzes von der Erhaltung der Kraft. 116 S. (Wien 1909, A. Hölder.)

Das vor 20 Jahren erstmalig erschienene bekannte Plancksche Werk liegt nunmehr in zweiter Auflage vor. Obwohl sich in der Zwischenzeit in der Physik nach den verschiedensten Richtungen hin eine Reihe von Umwälzungen vollzogen hat, von den wichtigen Hertzschen Entdeckungen bis zur Erschließung des eigenartigen Gebiets der Radioaktivität, hat doch keine begründete Zweifel an der Allgemeingültigkeit des seit etwa 60 Jahren in seiner heutigen Gestalt im Mittelpunkt der Physik stehenden universalen Prinzips der Erhaltung der Energie zu erwecken vermocht, vielmehr hat jede neue Entdeckung und jede neue Begriffsbildung immer wieder nur dazu geführt, dasselbe in seiner zentralen Stellung zu behaupten und zu befestigen. Der Wert der dem Energieprinzip gewidmeten Untersuchung, die die gegenwärtige Neuauflage in zwar im wesentlichen unveränderter, aber trotzdem auch neuester Kenntnis durchaus entsprechender Weise wiedergibt, ist damit nur gewachsen.

Im ersten Abschnitt gibt der Verf. nach kurzem Hinweis auf die Ausbildung des Begriffs der Arbeit und der lebendigen Kraft in älterer Zeit eine erschöpfende Darstellung der neueren Entwickelung des Energiebegriffes in Verbindung mit der ausführlichen Geschichte des Äquivalenzsatzes der mechanischen Wärmetheorie, insbesondere des Anteils der grundlegenden Arbeiten von Robert Mayer, Joule, Helmholtz, Clausius, W. Thomson u. a. an der Begründung des Energieprinzips. Die Untersuchung endigt mit dem Jahre 1860, das Verf. als den Zeitpunkt der endgültigen Entwickelung und Anerkennung des Prinzips ansieht.

Der zweite Abschnitt bringt die strenge Definition des Energiebegriffes, die Formulierung des Prinzips zum Zweeke seiner verschiedenartigen Anwendungen und schließlich eine kritische Betrachtung der Zahl und Bedeutung der Beweise, die man für die Richtigkeit des Prinzips beibringen kann. Unter diesen Beweisen erscheinen die auf induktivem Wege, d. h. durch die Zusammenstellung der zahlreichen Ergebnisse der unmittelbaren Erfahrung mit den Folgerungen aus dem Prinzip gewonnenen als eine imposante Macht, welche in bestimmtester Weise für die unbeschränkte Richtigkeit des Prinzips eintritt. Unter den deduktiven Methoden, welche an eine allgemeingültig vorausgesetzte Grundwahrheit anknüpfen, mißt Verf. demjenigen Beweis den höchsten Wert bei, der den Satz der Erhaltung der Energie mit allen seinen Konsequenzen aus dem Satze des perpetuum mobile folgert.

Der dritte Abschnitt sucht die im Vorhergehenden entwickelten Begriffe und Sätze durch entsprechende Anwendung auf die verschiedenen Energiearten einzeln zu verwerten und zu zeigen, wie auf den verschiedenen Gebieten der Physik das Energieprinzip als ein sicheres und einheitliches Fundament der Darstellung zu benutzen ist. Während die Bedeutung der im zweiten Abschnitt ent-

haltenen allgemeinen Feststellung der Prinzipien für alle Zeiten unveränderlich bleiben wird, handelt es sich hier um Betrachtungen, die mit der fortschreitenden Entwickelung unserer physikalischen Anschauungen in gewisser Weise modifiziert werden können. Denn weil der Begriff der Energiearten ganz von dem Charakter der jeweiligen Naturanschauung abhängig ist, wird auch die Form der Anwendung des Energieprinzips auf eine konkrete Naturerscheinung hierdurch bedingtem Wechsel unterliegen müssen. Die speziellen Betrachtungen betreffen die mechanische, thermische und chemische, elektrische und magnetische Energieform.

Das Studium des klar und durchweg leicht verständlich geschriebenen Werkes wird jedem mit den Grundlagen der Physik vertrauten Gebildeten ein Genuß sein.

Die zweitgenannte Schrift gibt eine gründliche, die gesamte Literatur eingehend berücksichtigende historische und zugleich logische Analyse des Energieprinzips, dessen Entwickelungsgeschichte sie von den ältesten Anfängen naturphilosophischer Betrachtung bis zur Begründung der modernen Energetik durch Rob. Mayer, Joule, Helmholtz u. a. verfolgt. Sie zeigt das Energieprinzip als ein Produkt der fortschreitenden Entwickelung der physikalischen Erkenntnis und bespricht insbesondere auch den Anteil der philosophischen Ideenkreise an dieser Entwickelung, während das vorbesprochene Werk einen rein physikalischen Standpunkt einnimmt.

Verf. zeigt, wie aus der bereits in der griechischen Philosophie mit Bestimmtheit auftretenden Überzeugung von der Konstanz der Materie schon früh die Erkenntnis entspringt, daß sich auch der Tätigkeits- oder Bewegungszustand der Materie ungeändert erhalten müsse. So erscheint die Vorstellung von der Konstanz des mechanischen Geschehens, die uns im Trägheitsprinzip in einfachster, exakter Form entgegentritt, als ältester Vorläufer des späteren Krafterhaltungsprinzips. Sie erfuhr bald eine weitere Ausgestaltung unter dem Einfluß einer Gruppe von Vorstelluugen, die aus der Kausalitätsidee hervorgegangen sind. Aus dieser universellen Idee entwickelt sich zunächst die Überzeugung, daß auch zwischen allem Vergehen und allem Entstehen in der Natur ein ursächlicher Zusammenhang bestehen müsse. Einen quantitativen Ausdruck findet dies in der Kompensationsidee, die jeden zu beobachtenden Verlust einer Größe, deren Unzerstörbarkeit postuliert wird, als einen scheinbaren erklärt, in dem sie für ihn einen äquivaleuten Ersatz in einem gleichgroßen anderweitigen Gewinn annimmt. Sie führt zu der von Leibniz begründeten Annahme der latenten Kraft oder potentiellen Energie, die neben der kinetischen Energie in das Erhaltungsgesetz einbezogen wird. Die sich weiterhin aus ihr ergebende, zuerst von Huygheus und Leibniz klar ausgesprochene Erkenntnis von der Unmöglichkeit eines perpetuum mobile führt schließlich in naheliegender Erweiterung zu dem Prinzip von der Gleichheit der Ursache und Wirkung, das namentlich bei Leibniz und Joh. Bernoulli den Ausgangspunkt aller energetischen Betrachtungen bildet. Der scheinbare Widerspruch zwischen der behaupteten Unveränderlichkeit der Energie und der Tatsache des unelastischen Stoßes läßt Leibniz nur Annahme der molekularmechanischen Energie gelangeu und damit zur Annahme der Möglichkeit eines Übergangs der Massenbewegung in Molekularbewegung. In die Gesamtenergie des Universums werden so die allgemeinen Molekularbewegungen, später auch die Schwingungen des Äthers mit einbezogen, und indem diese Bewegungen nun als Wärme und Licht erkannt werden, erscheint unter dem gleichzeitigen Einflusse der Einheitsidee vom Naturgeschehen die wechselseitige äquivalente Umwandlung der mechanischen, thermischen und optischen Energie, namentlich durch die grundlegenden Uutersuchuugen von Leibniz, Rumford und Fresnel, bereits festgestellt. Das Krafterhaltungsgesetz, das ursprünglich nur eiu Priuzip der Mechauik darstellte, wird so zu einem Grundsatze des gesamten mechanistisch erklärbaren Gebiets der Naturlehre. Das Verdienst, die Elektrizitätslehre zuerst in einen bestimmten Zusammenhang mit der Theorie der Kraftumwandlung gebracht zu haben, gebührt Faraday, während es darauffolgend Grove zuerst versucht, eine Gesamtdarstellung der Physik vom Gesichtspunkt der Kräfteeinheit zu geben. Das Gesetz von der Konstanz der Energie erlangt hierdurch die Stellung eines allgemein physikalischen Prinzips. Seine damalige Auffassung unterscheidet sich allerdings von der heutigen noch sehr wesentlich insofern, als durch sie wohl die Konstanz der Energie, nicht aber die stete Unwandelbarkeit und die Möglichkeit der Existenz eines bestimmten Äquivalenzwerts für die verschiedenen Energieformen klar erkannt wird. Letzteres zum ersteumal klar zum Ausdruck gebracht und speziell das mechanische Wärmeäquivalent exakt abgeleitet zu haben, ist das unsterbliche Verdienst vou Rob. Mayer, der hierdurch zusammen mit Joule, der die wichtigsten experimentellen Grundlagen gegeben hat, und mit Helmholtz, der in seiner Abhandlung „Über die Erhaltung der Kraft“ das Gesamtgebiet der Physik mathematisch streng auf einheitlicher energetischer Grundlage aufgebaut hat, Begründer der modernen Energetik wurde.

Verf. ergänzt seine klaren Entwickelungen durch vielfache Zitate aus der Originalliteratur und durch eine ausführliche Literaturübersicht am Schlusse seiner Schrift.

A. Becker.

Kurt Brand: Die elektrochemische Reduktiou organischer Nitrokörper und verwandter Verbindungen. (Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge; herausgegeben von F. B. Ahrens und W. Herz. 13. Bd. 3. bis 9. Heft.) 269 S. (Stuttgart 1908, Ferdinand Enke.) Preis 8,40 ℳ.

In der orgauischen Chemie beschränken sich die Erfolge der Elektrochemie auf die Elektrolyse von Carbonsäuren und auf Oxydationen und Reduktionen. Bedeutung haben bisher allerdings bloß die letztgenannten erlangt. An sich werden ja alle chemisch reduzierbaren organischen Stoffe auch durch elektrochemische Methoden zu reduzieren sein, Methoden, die außerdem noch die praktischen Vorteile bieten, daß in der Reduktionsflüssigkeit als einziger fremder Bestandteil das stromleitende Elektrolyt vorhanden ist, daß ferner die Reduktion bei geeigneten Versuchsbedingungen sich stufenweise durchführen und in ihrer Dauer vorausberechnen läßt. Von den in Betracht kommenden Gruppen organischer Verbindungen ist bisher am eingehendsten in wissenschaftlicher und technischer Beziehung die kathodische Reduktiou der Nitroverbindungen, insbesondere vou den Herren Haeußermann, Elbs, Gattermann, Haber, Löb, Buchner u. a. durchforscht worden. Ihre Ergebnisse hat Herr Brand in obengenannter Schrift gesammelt und in sehr übersichtlicher Weise dargestellt.

Nach einer Zusammenfassung der wenigen bekannten Tatsachen, welche die elektrochemische Reduktion fetter Nitroderivate betreffen, wendet sich der Verf. der Reduktion der aromatischen Monouitrokörper zu. Zunächst wird an der Hand der Arbeiten Herrn Habers die Bildungsweise und Bildungsfolge der bei der Reduktion auftretenden Produkte erläutert, welche in dem von Haber aufgestellten Reduktionsschema ihren Ausdruck gefunden hat. Danach sind bekanntermaßen die unmittelbaren Produkte der elektrochemischen Reduktion Nitrosoverbindungen $R.NO$, β-Arylhydroxylamine $R.NH.OH$ und schließlich Aminoverbindungen $R.NH_2$; aus ihnen entstehen dann sekundär auf rein chemischem Wege, gegebenenfalls unter gleichzeitiger weiterer Reduktion, Amiuopheuole $R''(OH)NH_2$, [Halogenamine $R''ClNH_2$], Azoxy-, Azo- und Hydrazostoffe, Benzidinderivate. Die Art und Menge des Reduktionsprodukts wird bedingt durch die chemische Beschaffenheit des angewandten Nitroderivats, die Strommenge, die vom Potential abhängige Reduktionsenergie der Kathode, die

Reduktionsgeschwindigkeit des Nitrokörpers und der dabei auftretenden Zwischenprodukte, endlich durch die Umwandlungsgeschwindigkeit der letzteren.

Im speziellen Teile der Schrift werden dann die einzelnen Reduktionsreaktionen zunächst im allgemeinen erörtert, woran sich jedesmal eine Zusammenstellung der bisher ausgeführten Reduktionen mit den nötigen Literaturhinweisen anschließt. Die Besprechung beginnt mit der in fast neutraler Lösung vor sich gehenden Reduktion zu β-Arylhydroxylaminderivaten; daran schließt sich die in schwach saurer Lösung vorwiegend eintretende Reduktion zu Aminen, bei welcher auch das Kathodenmaterial und der Zusatz von Metallsalzen großen Einfluß üben. Angeschlossen ist die Reduktion von Azoxy- und Azoderivaten in schwach saurer Lösung, wobei aus den primär sich bildenden Hydrazoverbindungen Diphenyl- bzw. Diphenylaminabkömmlinge oder Amine werden. Die Reduktion der Mononitroverbindungen in stark saurer Lösung führt bei Anwendung konzentrierter Schwefelsäure zu p-Aminophenolen durch Umlagerung der primär gebildeten β-Arylhydroxylamine, bei Anwendung konzentrierter Salzsäure zu gechlorten Aminen, so bei Nitrobenzol in folgender Weise: $C_6H_5NO_2 \longrightarrow C_6H_5 . NH . OH \longrightarrow C_6H_5 . NH . Cl \longrightarrow C_6H_4$ (o- und p-) $Cl . NH_2$. In alkalischer Lösung entstehen aus den Nitroverbindungen der Hauptsache nach, wie bei rein chemischer Reduktion, Azoxy-, Azo-, Hydrazostoffe, unter besonderen Umständen aber auch Amine und heterocyklische Verbindungen. Angeschlossen ist weiter die kathodische Reduktion von aromatischen Nitrosoderivaten, diejenige von Di- und Polynitroverbindungen, ein Feld, worauf einstweilen nur geringe Erfolge zu verzeichnen sind, schließlich noch die Reduktion von Nitraminen und Nitrosaminen.

Die sehr eingehende und sorgfältige Darstellung des ganzen Gebietes unter besonderer Berücksichtigung der experimentellen Ausführung, die vielen Literaturhinweise machen die Schrift zu einem sehr brauchbaren Hilfsmittel beim Arbeiten. Durch Beigabe eines Sachregisters hätte sie ganz entschieden noch gewonnen, desgleichen auch durch eine gedrängtere Schreibweise der Formeln unter Weglassung der vielen Sechsecke, wodurch der Umfang des Ganzen um ein gutes Teil kleiner ausgefallen wäre. Bi.

Ch. Depéret: Die Umbildung der Tierwelt. Eine Einführung in die Entwickelungsgeschichte auf paläontologischer Grundlage. Ins Deutsche übertragen von R. N. Wegner. (Stuttgart 1909, E. Schweizerbart.)

Das vorliegende Buch des französischen Paläontologen Depéret ist eine ganz vorzügliche Einführung in die Entwickelungslehre, mit deren geologischen Grundlagen sie uns vertraut macht. Das Buch hält sich frei von der früheren Überschätzung des Beweiswertes der paläontologischen „Stammbäume", denen es zumeist sehr skeptisch gegenübersteht; es verfällt aber auch nicht in den bei manchen Paläontologen sich findenden Pessimismus, der überhaupt das Vorhandensein paläontologischer Beweise für die Entwickelungslehre leugnen möchte. Vielmehr bietet es zahlreiche Beispiele für sicher nachgewiesene Formenreihen, aus den Klassen der Wirbeltiere sowohl wie aus denen der Wirbellosen.

Zunächst gibt Herr Depéret uns einen Überblick über den historischen Werdegang der Anschauungen, der uns von Cuvier und Lamarck über St. Hilaire, Darwin, Haeckel, Neumayr, Cope, Gaudry und Zittel bis zur Gegenwart führt. Alle diese genannten bahnbrechenden Forscher werden treffend charakterisiert, ihre Bedeutung wird hervorgehoben, aber auch ihre Irrtümer werden nicht verdeckt. Erwähnung verdient hier der Hinweis darauf, daß Cuvier nicht eine wiederholte Neuschöpfung angenommen hat, wie man oft behauptet, sondern daß er nur von Einwanderungen neuer Formen spricht. Darin stehen wir aber noch jetzt auf dem Standpunkte des großen vergleichenden Anatomen.

Dann geht Herr Depéret über zu einer Untersuchung über die Gesetze der Paläontologie. Er bespricht die Variationen, d. h. die Abänderungen der Arten im Laufe, und die Mutationen, die Änderungen im Laufe der Zeit, die aber nicht mit den sprunghaften Mutationen von De Vries verwechselt werden dürfen. Für diese wird der Ausdruck Saltationen gebraucht. Hierbei betont Herr Depéret, daß sich die systematischen Kategorien nicht immer scharf abgrenzen lassen. Viele Gattungen sind nicht einheitlich, sondern bestehen aus mehreren parallel laufenden Stämmen. Meist sind die Stammreihen sehr lang und werden durch die fortschreitende Forschung noch immer mehr nach unten verlängert, ihr Anfang wird in immer frühere Perioden zurückverlegt.

In den Stämmen läßt sich ziemlich allgemein eine fortschreitende Größenzunahme und Spezialisierung erkennen. Das Tempo ist dabei allerdings sehr verschieden. Der Fortschritt knüpft immer an kleine und wenig differenzierte Formen, zu erhebliche Größe und Spezialisierung hat Aussterben der Stämme zur Folge. Bei der Feststellung der Stämme spielen eine große Rolle die Regressions- (Rückbildungs-) und Konvergenzerscheinungen. Letztere führen aber immer nur zu ganz äußerlichen Ähnlichkeiten, abgesehen von ganz nahe verwandten Formen.

In der Entwickelung der Arten, Gattungen und Familien nimmt Herr Depéret zwei Wege an, „einen andauernden, sozusagen normalen Vorgang, nach dem sich die einmal gebildeten Stammbäume langsam und unter schrittweiseu Mutationen fortentwickeln und jenen Gesetzen folgen, die sie verhängnisvoll zur Senilität und zum Aussterben führen; und einen zweiten, nur zeitweise wirksamen Vorgang, durch den neue Stämme entstehen und ältere, schon mehr oder weniger entwickelte Stämme zum Divergieren gebracht werden." Dies geschieht durch räumliche Absonderung oder durch sprunghafte Entwickelung. Mit der ersteren befaßt sich besonders ein sehr interessantes Kapitel über die Wanderungen.

Ein weiteres behandelt das Erscheinen des Lebens auf der Erde vom sachlichen Standpunkte des Paläontologen aus, und endlich folgen systematische Übersichten über die Zeitalter der Erde und über das Tierreich. Erstere weicht in Einzelheiten von der in Deutschland üblichen Einteilung ab, letztere schließt sich zumeist an Zittel an und ist deshalb teilweise etwas veraltet, während das Buch sonst den neueren Forschungen gut gerecht wird. Jedenfalls kann es jedem empfohlen werden, der sich über die geologischen Grundlagen der Abstammungslehre orientieren will. Th. Arldt.

W. Johannsen: Elemente der exakten Erblichkeitslehre. Deutsche, wesentlich erweiterte Ausgabe in 25 Vorlesungen. Mit 31 Figuren im Text. 516 S. (Jena 1909, Gustav Fischer.) Pr. 9 ℳ, geb. 10 ℳ.

Durch die Herausgabe dieser deutschen Ausgabe seines kürzer gehaltenen Originalwerkes (1905) hat sich der ausgezeichnete dänische Pflanzenphysiologe um die Förderung der Erblichkeitsforschung in Deutschland und auch um die Erschließung eines tieferen Einblickes in die experimentellen Grundlagen der Deszendenzlehre in hohem Grade verdient gemacht; das Studium des Buches muß allen, die sich für die einschlägigen Fragen interessieren, dringend empfohlen werden.

Die ersten sechs Vorlesungen sind der Darstellung der Variabilitätslehre und des Auffindens der verschiedenen Maße für die Variabilität gewidmet. Diese Dinge lassen sich nicht ohne mathematische Ableitungen behandeln, und ihr Verständnis kann daher für viele „nur durch Schmerz gewonnen werden". Verf. hat aber dadurch, daß er ganz allmählich, und ohne besondere Voraussetzungen zu machen, die Berechnungsmethoden behandelte, „den Schmerz so gering wie möglich zu machen" versucht, und das dürfte ihm im ganzen gelungen sein. Übrigens ist das Buch von dem Standpunkte geschrieben, daß die Erblichkeitslehre

nicht als Mathematik, sondern mit Mathematik behandelt werden soll. und Verf. nimmt gelegentlich gegeu die mathematische Schule der englischen Biometriker trotz der Anerkennung ihrer großen Verdienste scharf Stellung.

In der 7. Vorlesung rührt Herr Johannsen dann an die eigentliche Hauptfrage der Erblichkeitsforschung: Werden Individuen, die in bezug auf irgend eine Eigenschaft Plusabweicher oder Minusabweicher sind, Nachkommen erhalten, die ebenfalls Plus- oder Minusabweicher sind? Oder läßt sich das Verhältnis zwischen Abweichung der Eltern und Abweichung der Nachkommen von der betreffenden Beschaffenheit der mittlereu Rasse in anderer gesetzmäßiger Weise ausdrücken? Zunächst werden die Untersuchuugen charakterisiert, die die Grundlagen des Galtonschen Rückschlaggesetzes bilden (Eltern, die in positiver oder negativer Richtung von der mittleren Beschaffenheit der Rasse abweicheu, erzeugen Nacbkommen, deren Mittel in gleicher Richtung, jedoch in geringerem Grade abweicht als die Eltern). Ist dieses Gesetz richtig, dann muß durcb fortgesetzte Selektion der Mittelwert irgend einer Eigenschaft verscboben werden können. Aber der Verf. legt in den weiteren Vorlesungen, die deu eigentlichen Kern seiner Forschungen und Auffassungen enthalten, dar, daß dieses Gesetz der Kritik nicht standhält. Es ruht auf der Annahme, daß das Untersuchungsmaterial, mit dem Galtou operierte, einheitlich war. Herr Johannsen legt auf Grund seiner Untersuchungeu mit reinen Linien von Bohnen und Gerste sowie der Pedigreekulturen der Saatzuchtanstalt Svalöf dar, daß Galton mit unreinem Material gearbeitet hat. Bei diesen Ausführungeu spielen die Begriffe phänotypischer und genotypischer Unterschied eine Rolle. Als „Gene" hezeichnet Verf. das, was bei uns mit Anlageu oder Erbeinheiten bezeichnet wird. Sind die Uuterschiede vou Organismeu durch Anwesenheit verschiedener Gene bediugt, so sind sie genotypisch verschieden. Der Erscbeiuungstypus oder Phänotypus dagegen ist der bei variationsstatistischen Untersucbungen hervortretende Typus, dem aber kein genotypisch einheitliches Material zugruude zu liegen braucht. „Bei Galtons Untersuchungen wurden durch Selektion die Phänotypen in der Selektionsrichtung verschoben." Genotypische Unterschiede werden aber nach den Untersuchungen mit reinen Linieu durcb Selektion nicht hervorgerufen. Das ist das hauptsächlicbe, für Theorie wie Praxis gleich wichtige Ergebnis der Johannsenschen Uutersucbungen. Es führt einerseits zur Ablehuung der Selektionstheorie, andererseits lehrt es, daß bei Plus- oder Minusvariation in einer genotypisch einheitlicben Population „auch das ausgezeichnete, persönlich kaum mit Gold aufzuwägende Individuum ohne besonderen Wert für die weitere Züchtuug" ist.

In der 12. bis 14. Vorlesung behandelt Verf. die abweichenden Variationskurven (scbiefe, einseitige, mehrgipfelige Kurven). Er zeigt, daß die bloß mathematische Betrachtung der Kurven keine zuverlässige Erklärung der Erscheinungen gibt, sonderu daß die biologische Analyse nötig ist, um die Ursachen der Abweichuugen aufzufinden. In der 15. bis 18. Vorlesuug wird die korrelative Variabilität erörtert. Hier finden die Methoden der Statistiker zur Messung der Korrelation eine eingehende Besprechung. Die weitere Betracbtuug lebrt, daß in gewöhnlichen, nicht genotypisch einheitlichen Populationen die Korrelationen durch Selektion umgaugen, verscboben, gebrochen werden können, während sie in reinen Liuien selbst Ausdrücke der genotypischeu Beschaffenheit sind und daher in alleu Fluktuationen feststeben.

In der uächsteu Vorlesung stellt Verf. u. a. den Begriff des Biotypus auf. Er versteht darunter die Gesamtheit aller auf der Anwesenbeit bestimmter Gene beruhenden Eigenscbaften homozygotiscber Organismen. Diese Biotypen müssen dem Vorausgegangenen nacb fest sein. Für die Eutstehung neuer Biotypen nennt Verf. in der 20. Vorlesung vier Möglicbkeiten: 1. Die Gene selbst könnten veräudert werden; 2. Neukombination der einzelnen Geue (z. B. uach Heterozygotenbildung infolge einer Kreuzung); 3. Entstehung ncuer Gene oder Bildung von solchen durch Vereinigung zweier oder mehrerer Gene; 4. Verlorengehen oder Unterdrückung von Genen. In der folgendeu Vorlesung wird die Veränderung der Gene durch die Lebenslage, mithin die Vererbung erworbener Eigenschaften (im gewöbnlichen Sinne) negiert und damit der Lamarckismus abgetan. Dann folgt in den Vorlesungeu 22 und 23 die Darstelluug der Mendelschen Erscheinungen und in Vorlesung 24 die Besprechung der Mutationstheorie, als deren Anhänger sich der Verf. hekenut. Nach Abweisung der Selektion (die nichts produziert, sondern nur ausrottet) und der Anpassung (die nicht erblich ist) bleibt nur die Mutation (neben der Neukombinatiou von Genen bei Kreuzungeu) als einzig sicher nachgewiesene Form der Neubildung von Biotypen übrig. Sie heruht auf einer direkten Einwirkung der Lehenslagefaktoren auf die genotypische Gruudlage des Organismus.

Den Gegnern des Darwinismus bietet das Buch wertvolle Argumente. Andererseits werden die entschiedeueu Darwinianer sowohl wie die Neo-Lamarckianer den Angriffen des Verf. gegeuüber auf die Bedenken hinweisen können, die der Anerkennung der Mutation als der Hauptsacbe der Artenbildung im Wege stehen. Von seiten der englischen Biometriker ist schon früher gegen Herrn Jobannsens Deutung seiner Bohnenuntersucbungeu Einspruch erhoben. Aber auch für diejenigen, die nicbt geneigt sind, dem Verf. in allen seiueu Schlüssen beizupflichten, behält das Werk seinen hervorragenden Wert wegen der vortrefflichen Darstellung der exakten Methoden der Erblicbkeitsforschuug. Es ist (vom Verf. selbst) in recht flüssigem Deutsch geschriebeu; ein paar Satzverrenkungen oder unpassend gewählte Ausdrücke stören nicbt das Verständnis; nur der konstant falsche Gebrauch des Wortes sodann (statt sonach, demnach) sei ausdrücklich für spätere Auflagen zur Abstellung empfohlen. F. M.

K. Guenther: Der Kampf um das Weib in Tier- und Menscbeuentwickelung. 113 S. mit 4 Tafeln. 8. (Stuttgart 1909, Strecker u. Schröder.) Pr. geb. 2,50 ℳ.

Der Verf., der sich bereits in mehreren Schriften — so z. B. in dem großen, unlängst hier besprocbeuen Werke „Vom Urtier zum Menschen" — als gewandter Darsteller wissenschaftlicher Fragen in gemeinverständlicher Form gezeigt bat, behandelt hier das Problem der Sexualität, speziell die durch Darwins Lebre von der geschlechtlichen Zuchtwahl zur wissenschaftlichen Erörterung gebracbten sekundären Geschlechtsmerkmale. Nachdem in einigen einleitenden Kapiteln in Kürze die Befruchtungsvorgäuge, die primären und sekundären Geschlecbtsmerkmale und der Kampf ums Dasein, wie er sicb für beide Geschlechter gestaltet, besprochen wurden, wendet sich Verf. zu einer Erörterung der Darwinschen Theorie der sexuellen Zucbtwahl, die er mit der Mehrzahl der Biologen als nicht befriedigend, weil zu wenig durch direkte Beobachtungen erweisbar, ablehnt, diskutiert dann die Bedeutung der männlichen Geschlechtsmerkmale als Erkennuugszeicbeu für die Artzugehörigkeit und sucht schließlich die Anschauung zu begründen, daß die — von Darwin als Lockmittel für die Weibchen bzw. als sexuelle Reizmittel gedeuteten — besonderen körperlichen Merkmale der Männchen sich besser als Eiuschüchterungsmittel gegenüber den Nebenbuhlern deuten lassen. Viele dieser Eigentümlichkeiten — starke Mähne, Geweih, Stimme, auffällige Feder- und Schuppenentwickelung, gläuzende Färbung — stellen nicht eigentlich wirksame Schutz- und Angriffswaffen dar, lassen aber den Träger größer oder leistungsfähiger erscheinen und können so zur Einschüchterung minder gut ausgestatteter Rivalen beitragen. Verf. weist darauf hin, wie bei Naturvölkern der Kriegsschmuck ebenfalls vielfach nur vou dem Gesicbtspunkt einer beabsichtigten Eiu-

schüchterung des Feindes zu verstehen sei, und wie auch die Uniformierung der Soldaten bei Völkern höherer Kulturentwickelung noch Züge ähnlicher Art erkennen lasse. Die hier vorgetragene Auffassung, die ja nicht durchweg neu ist, enthält zweifellos richtige und brauchbare Gedanken, dürfte aber ebensowenig wie Darwins sexuelle Auslese geeignet sein, alles zu erklären.

Das Buch ist durch zahlreiche Textabbildungen und mehrere farbige Tafeln vorzüglich illustriert. Um so mehr ist es zu bedauern, daß Herr Guenther, der sich z. B. in seinem oben erwähnten größeren Werke in durchaus vornehmer Weise von aller Sensation fern gehalten hat, in diesem Buche diesen Standpunkt teilweise verlassen und Pfade betreten hat, auf denen ja leider recht zahlreiche populäre Schriften naturwissenschaftlichen Inhalts wandeln, vor denen aber doch im Interesse der Wissenschaft nur recht nachdrücklich gewarnt werden kann. Schon der Titel erweckt im Verein mit dem ebenso unschönen wie phantastischen Titelbilde nicht die Vorstellung, daß man es hier mit einer wissenschaftlichen Schrift zu tun habe. Wer unter dem Bilde nur die ersten fünf, durch den Druck hervorgehobenen Werke des Titels liest, kann ebensowohl glauben, einen modernen Sensationsroman vor sich zu haben. Für Leser, denen durch solche Mittel „Appetit“ zum Lesen gemacht werden muß, sollte ein wissenschaftlicher Autor nicht schreiben. Interesse für Biologie und naturwissenschaftliche Fragen überhaupt ist gegenwärtig in hinlänglichem Maße vorhanden, um von solchen Lockmitteln absehen zu können. Ref. weiß sehr wohl, daß diese äußeren Ausstattungsfragen mehr von der Verlagshandlung als vom Verf. beeinflußt zu werden pflegen, aber auch die Darstellung selbst gemahnt in einzelnen Kapiteln etwas mehr an Bölsche und ähnliche Schriftsteller, als dies in früheren Schriften des Verf. der Fall war. R. v. Hanstein.

Karl Fritsch: Exkursionsflora für Österreich. (Mit Ausschluß von Galizien, Bukowina und Dalmatien.) Zweite, neu durchgearbeitete Auflage. (Wien 1909, Karl Gerolds Sohn.)

Wir haben die erste Auflage dieses Werkes in Rdsch. 1897, XII, 450 u. 451 besprochen. Wie bei jener gibt Verf. auch hier nach einer Einleitung, in der er kurz und präzise die wichtigsten Grundbegriffe der botanischen Morphologie auseinandersetzt, einen analytischen Schlüssel zur Bestimmung der Gattungen nach dem künstlichen Linnéschen Pflanzensystem. Dem folgt eine kurze Übersicht der vier Hauptstämme des natürlichen Pflanzensystems. Im Buche sind, wie in jeder Flora, nur die beiden Hauptstämme der Farnpflanzen (Pteridophyta) und die Blütenpflanzen (die Verf. nach A. Braun Anthophyta nennt) behandelt. Bei jedem dieser beiden Hauptstämme werden zunächst die Hauptabteilungen oder Klassen analytisch beschrieben. Bei jeder Klasse werden dichotomisch die Familien, bei jeder Familie dichotomisch die Gattungen, bei jeder Gattung dichotomisch die Arten charakterisiert. Bei jeder Art ist ihre Verbreitung im Gebiete angegeben, doch ist aus Rücksicht auf die Kürze nicht die allgemeine Beschaffenheit des Standortes der Art angegeben, was für den Anfänger doch wichtig wäre und ihn auch oft vor falschen Bestimmungen bewahren könnte. Ein Verzeichnis der wichtigsten botanischen Synonyme zu den beschriebenen Arten, leider ohne die Autoren der Synonyme, bildet den Schluß des Werkes.

In dieser zweiten Auflage sind die seit 1897 erschienenen Floren der einzelnen Kronländer Österreichs sowie die seitdem erschienenen Monographien einheimischer Gattungen und Artengruppen eingehend benutzt. Die verwildert vorkommenden Gartenpflanzen und Adventivpflanzen sind mehr berücksichtigt als in der ersten Auflage. Vor allem hat aber Verf. großen Fleiß darauf verwandt, die Arten mit den Namen zu bezeichnen, die den auf dem internationalen Botanikerkongreß in Wien 1905 aufgestellten Nomenklaturregeln entsprechen. Hierdurch mußte eine recht beträchtliche Anzahl von Namen der ersten Auflage geändert werden. Doch hat Verf. die in der ersten Auflage verwendeten Gattungs- und Artnamen im Texte selbst in Klammern beigefügt.

Das Buch ist von demselben handlichen Format wie die erste Auflage und kann leicht auf die botanische Exkursion oder Reise mitgenommen werden. P. Magnus.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 4. November. Hofrat F. Steindachner legt eine unter Mitwirkung von den Herren P. Stein in Treptow und Villeneuve in Rambouillet ausgeführte Abhandlung des Herrn Th. Becker in Liegnitz vor: „Dipteren aus Südarabien und von der Insel Sokotra.“ — Prof. R. Wegscheider überreicht eine Arbeit: „Über die Anlagerung von Säureanhydriden an Aldehyde und Ketone“, von R. Wegscheider und Ernst Späth. — Prof. Franz Exner legt eine Abhandlung vor: „Beiträge zur Kenntnis der atmosphärischen Elektrizität. XXXIV. Über den Einfluß des Erdfeldes auf die Verteilung der Radiuminduktion in der Atmosphäre und auf der Erdoberfläche“, von Dr. Jakob Salpeter. — Hofrat A. Lieben legt eine Arbeit von den Herren S. Zeisel und M. Daniek vor: „Überführung des Isobutylalkohols in α-Metbylglycerinaldehyd.“ — Hofrat E. Weiß überreicht eine Abhandlung von Dr. C. Hillebrand in Graz: „Über diffuse Lichtreflexion bei ausgedehnten Lichtquellen.“ — Prof. Wilhelm Trabert überreicht eine Abhandlung: „Die Geschwindigkeit der Erdbebenwellen in verschiedenen Tiefen.“ — Hofrat J. Hann überreicht eine Abhandlung: „Zur Meteorologie von Peru.“

Sitzung vom 11. November. Dr. Rudolf Pöch teilt seine Ankunft in Kapstadt mit und übersendet zugleich eine Kartenskizze seiner zweiten Reise in die Kalahari. — Prof. G. Goldschmiedt übersendet eine Arbeit der Herren Otto Flaschner und Irvine Giles Rankin: „Die Schmelz- und Sättigungskurven der binären Systeme.“ — Hofrat J. Hann legt eine Abhandlung von Erust Gold in Cambridge vor: „Der tägliche Gang der Temperatur in ein und zwei Kilometer Höhe in der freien Atmosphäre.“ — Prof. Dr. Franz Tondera in Krakau übersendet eine Abhandlung: „Vergleichende Untersuchungen über die Stärkezellen im Stengel der Dikotyledonen.“ — Versiegelte Schreiben zur Wahrung der Priorität sind eingelangt 1. von Ingenieur Richard Katzmayr in Wien: „Baustoff für Propeller.“ 2. von Dr. M. Seddig in Frankfurt a. M.: „Zur Untersuchung ultraroter Strahlen großer Wellenlänge.“ — Hofrat F. Steindachner berichtet über „eine neue Labeo-Art aus dem See Tanganyika, Labeo hornii“, welche daselbst in drei Exemplaren von Herrn Adolf Horn gesammelt und dem k. k. naturhistorischen Hofmuseum als Geschenk übergeben wurde. — Hofrat Zd. H. Skraup legt eine Abhandlung des Herrn Nogendramohon Gupta vor: „Über die Zusammensetzung der Produkte alkalischer Hydrolyse des kristallisierten Ovalbumins.“ — Hofrat Skraup legt ferner eine Untersuchung: „Über die Einwirkung von Bromcyan auf Brucin und Strychnin“ von Dr. Gustav Mossler vor. — Prof. V. Uhlig legt folgende zwei Abhandlungen vor: 1. „Bericht über die Verfolgung der geologischen Aufschlüsse längs der neuen Wechselbahn, insbesondere im großen Hartbergtunnel“ von Hans Mohr. 2. „Zweiter Vorbericht über die Tektonik der zentralen Unterengadiner Dolomiten“ von Albrecht Spitz und Günther Dyhrenfurth. — Prof. v. Höhnel legt die IX. Mitteilung seiner „Fragmente zur Mykologie“ vor. — Prof. Wilhelm Trabert überreicht eine Abhandlung: „Versuch einer Bestimmung der Geschwindigkeit der absteigenden Luftbewegung.“ — Prof. P. Friedländer legt eine Abhandlung: „Notiz über p-Methoxysalicylaldehyd“ vor. — Weiter legt Prof. Friedländer folgende Abhandlung

vor: „Über indigoide Farbstoffe der Anthracenreihe“ (V. Mitteilung über indigoide Farbstoffe) von A. Bezdzik und P. Friedländer.

Vermischtes.

Die Flüchtigkeit der Bromide des Baryums, Strontiums und Calciums haben die Herren Alfred Stock und Hans Heynemann in der Weise gemessen, daß sie die Substanzen in engen, einseitig geschlossenen Quarzröhren langsam erhitzten und die Temperatur maßen, bei der im kalten Teile des Quarzrohres ein leichter, aber deutlicher Beschlag sichtbar wurde. Die Verflüchtigungspunkte konnten in dieser Weise sehr scharf bestimmt werden und wurden für Calciumbromid zu etwa 720°, für Strontiumbromid zu 770° und für Baryumbromid zu 820° gefunden. Die Sublimationstemperaturen der drei Bromide steigen also mit den Atomgewichten der Metalle an. Diese Versuchsdaten machten es wahrscheinlich, daß Radiumbromid erst oberhalb 900° merklich verdampfen würde. Aus Mangel an reinem Radiumbromid konnte jedoch dies nicht in gleicher Weise wie die Verflüchtigungstemperatur der anderen Bromide festgestellt werden; die Verff. begnügten sich daher, an den ihnen zur Verfügung stehenden radiumhaltigen Baryumbromidpräparaten durch fraktionierte Sublimation die allmähliche Anreicherung des Präparates an Radium zu messen. In drei mitgeteilten Versuchen fanden sie Unterschiede der Radiumkonzentration im Sublimat und im Rückstande, und zwar am größten (0,008 % gegen 0,015 %) in dem Falle, wo am wenigsten Substanz sublimiert war. „Möglicherweise genügen diese Differenzen, um die fraktionierte Sublimation für die Darstellung reiner Radiumpräparate vorteilhafter zu machen als die jetzt wohl ausschließlich benutzte fraktionierte Kristallisation, die besonders langsam fördert, sobald die Radiumkonzentration groß ist.“ (Ber. d. Deutsch. Chem. Ges. 1909, 42, 4088—4093.)

Der Dilatator pupillae, der die Pupille erweiternde, radiär angeordnete Muskel der Iris der Wirbeltiere, besteht, wie man seit einigen Jahren weiß, aus ektodermalen Epithelmuskelzellen, also aus Muskelzellen eines relativ einfachen Typus, wie er z. B. der Muskulatur des Actinienkörpers eigen ist. Natürlich handelt es sich um glatte Muskelfasern. Nun ist aber bekannt, daß die intraokulare Muskulatur des Vogelauges aus quergestreiften Fasern besteht, was allgemein und wohl mit Recht damit erklärt wird, daß beim Vogel als einem schnell beweglichen Tiere die Akkommodations- und Pupillenbewegungen auch relativ flinker sein müssen. Wie verhält es sich nun mit dem Musculus dilatator pupillae des Vogelauges? Nach der Arbeit des Herrn Zietzschmann sind die schon lange bekannten quergestreiften Radiärfasern der Vogeliris nicht als Dilatator aufzufassen, sondern sie können, da sie gemeinsam mit dem mächtig entwickelten Sphincter (Verengerer der Pupille) innerviert sind, auch nur gemeinsam mit ihm wirken, und zwar meint Verf., sie würden, sobald die Pupille sich verengt, eine Versteifung der Iris herbeiführen. Der Dilatator dagegen würde, wenn auch in schwacher Entwicklung, in derselben Art wie bei allen Wirbeltieren gefunden: Muskelfasern, welche in den ektodermalen Epithelzellen des Außenblattes des Augenhechers liegen. Grynfellt hat dieselben auch bei einigen Nachtvögeln gefunden und schreibt ihnen hier eine primitive Querstreifung zu, die Herr Zietzschmann bei Tagvögeln nicht fand. Wie dem auch sei, man darf nunmehr den Vögeln einen Dilatator zuschreiben, dessen einfacher Bau im Prinzip von dem der anderen Wirbeltiere nicht abweicht, und die Querstreifung der Irismuskulatur betrifft also in erster Linie nur den Sphincter. (Archiv f. vgl. Augenheilkunde, Bd. 1, 1909, S. 9—19.) V. Franz.

Klee und Bienen. Der rote Klee wird bekanntlich zumeist von Hummeln bestäubt. Herr G. Martinet, der sich seit mehr als zehn Jahren mit der Selektion des Klees und anderer Leguminosen beschäftigt, hat nun eine Rasse gezogen, die in gleich erfolgreicher Weise durch Bienen befruchtet werden kann. Eine allerdings unvollkommene Untersuchung ergab, daß die Blumenkronen dieses Klees kürzer waren, als es sonst der Fall ist. Es existieren also in der sehr komplizierten Typenmischung, aus der die gewöhnliche Kleevegetation besteht, Formen, deren Kronen kurz genug sind, um durch Bienen befruchtet werden zu können, während sonst Bestäuber mit wenigstens 9 mm Zungenlänge nötig sind. Durch Auslese kann eine besondere Rasse gewonnen werden, die den Bienen zugänglich und hierdurch sowohl wie durch die ihr eigene reiche Produktionsfähigkeit und lange Lebensdauer für die Landwirtschaft von Bedeutung ist (Compt. rend. 1909, t. 149, p. 632—633.) F. M.

Personalien.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat den Prof. A. Ladenburg in Breslau zum korrespondiereuden Mitgliede erwählt.

Der ordentliche Professor der chemischen Technologie Geh.-Rat Dr. Otto N. Witt an der Technischen Hochschule in Berlin wurde zum Ehrenmitgliede der Royal Institution in London ernannt.

Ernannt: der Privatdozent Prof. Dr. Max Abraham an der Universität Göttingen zum Professor für rationelle Mechanik am Polytechnikum in Mailand; — Dr. J. L. Simonsen von der Universität Manchester zum Professor der Chemie an der Universität von Madras.

Habilitiert: Dr. Harry Marcus für Anatomie an der Universität München.

Gestorben: am 22. Dezember in Paris der Ingenieur Bouquet de la Grye, Mitglied der Akademie der Wissenschaften; — am 22. Dezember der etatsmäßige Professor für Bergbau und Bergmaschinenbaukunde an der Bergakademie in Berlin Prof. Georg Baum im 39. Lebensjahre; — der ordentliche Professor für Eisenbahnmaschinen an der Technischen Hochschule in Hannover Geh.-Rat Albert Frank; — am 18. Dezember der Physiker Dr. Shelford Bidwell, F. R. S.; — am 16. Dezember der Professor der Zoologie und Direktor des zoologischen Museums in Florenz Dr. Enrico Hillyer Giglioli, 64 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Den scheinbaren Lauf der Hauptplaneten in den nachsten Monaten und ihre Entfernungen von der Erde (E in Millionen Kilometer) geben folgende Ephemeriden an (vgl. Rdsch. XXIV, 16, 156, 324, 468):

Tag	Venus AR	Dekl.	E	Mars AR	Dekl.	E
2. Jan.	21h 44.2m	— 13° 34′	66.8	1h 8.0m	+ 7° 46′	150.9
12. „	22 1.6	— 10 8	57.1	1 28.0	+ 9 58	164.8
22. „	22 6.1	— 7 21	48.8	1 49.1	+ 12 9	178.9
1. Febr.	21 55.4	— 5 49	43.0	2 11.2	+ 14 15	193.2
11. „	21 32.9	— 5 57	40.8	2 34.2	+ 16 15	207.5
21. „	21 10.9	— 7 25	42.8	2 58.1	+ 18 7	221.9
3. März	21 1.7	— 9 10	48.7	3 22.7	+ 19 48	236.1
13. „	21 8.5	— 10 19	57.1	3 48.0	+ 21 17	250.1
23. „	21 28.0	— 10 34	67.2	4 13.9	+ 22 32	263.8
	Jupiter			Saturn		
12. Jan.	12h 53.9m	— 4° 18′	783	1h 6.1m	+ 4° 21′	1397
1. Febr.	12 55.8	— 4 24	737	1 10.3	+ 4 52	1445
21. „	12 52.9	— 4 1	699	1 16.7	+ 5 35	1487
13. März	12 46.1	— 3 14	674	1 24.7	+ 6 27	1517
	Uranus			Neptun		
12. Jan.	19h 31.9m	— 22° 14′	3082	7h 17.0m	+ 21° 33′	4331
11. Febr.	19 39.2	— 21 57	3064	7 13.6	+ 21 40	4354
13. März	19 45.1	— 21 44	3013	7 11.6	+ 21 44	4415

Die verbesserte Ephemeride des Halleyschen Kometen lautet nach „The Journal of the British Astronomical Association“, Vol. XX, S. 104 wie folgt:

5. Jan.	AR = 2h 4.4m	Dekl. =	+ 10° 56′	E =	214.5
10. „	1 49.2		+ 10 15		221.4
15. „	1 36.0		+ 9 39		229.0
20. „	1 24.6		+ 9 9		237.1
25. „	1 14.8		+ 8 45		245.2
30. „	1 6.3		+ 8 27		253.0
4. Febr.	0 59.1		+ 8 14		260.4

Die Positionen gelten für 2.4 Uhr nachmitt. M. Zt. Berlin, die Entfernungen von der Erde (E) sind in Millionen Kilometer angegeben. Der Abstand von der Sonne ist am 5. Januar 295.9 und am 4. Februar 231.0 Millionen Kilometer. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXV. Jahrg. 13. Januar 1910. Nr. 2.

Die Himmelsphotographie in den letzten 25 Jahren.

Von Prof. **A. Berberich.**

(Schluß.)

Es wurde schon oben der Verbindung der Spektroskopie mit der Photographie gedacht. Mit außerordentlicher Schärfe sind im Laboratorium die Wellenlängen der Linien irdischer Spektra aus photographischen Aufnahmen bestimmt, und ebenso genau können die Aufnahmen des Sonnenspektrums vermessen werden. Durch verlängerte Belichtungen sind helle Spektra von Fixsternen fixiert worden, ebenso von Planeten und Kometen, und gerade in diesen Tagen sind erfolgreiche Aufnahmen des Zodiakallichtspektrums erlangt worden. In den letzten Jahren ist die Existenz chemischer Verbindungen, wie Titanoxyd, Calcium- und Magnesiumhydrid, in den Sonnenflecken und damit eine relativ niedrige Temperatur dieser Gebilde zweifelfrei nachgewiesen worden. Bei Fixsternen sind neuerdings die Elemente Schwefel, Silicium, Stickstoff und bei anscheinend sehr heißen Sternen auch Kohlenstoff spektrographisch entdeckt worden. Als eine Kohlenstoffdoppellinie ist wahrscheinlich auch eine der auffälligsten Banden (λ 4652) in den Spektren der Wolf-Rayetsterne anzusehen (Rdsch. 1891, VI, 119). Die Wandlungen im Spektrum von Mira Ceti im Verlauf der Lichtänderung lassen als Ursache der Verdunkelung sonnenfleckenähnliche Bildungen vermuten. An ihren Spektren sind Sternhaufen und eigentliche Nebel zu unterscheiden. Die Aufnahmen von Nebelspektren haben aber auch bei ihnen eine große Mannigfaltigkeit ergeben (Rdsch. XXIV, 260); so wird z. B. für den Andromedanebel Herrn J. Scheiners Ansicht bekräftigt, daß wenigstens der Zentralteil eine enge Sterngruppe ist. Unbekannt ist noch immer die Herkunft der Hauptnebellinien, deren erste einst von N. Lockyer als eine Magnesiumlinie erklärt wurde und als Hauptstütze seiner Meteoritentheorie dienen mußte. Die Kenntnis der Kometenspektra ist ebenfalls durch die Photographie bedeutend gefördert worden, wozu namentlich die Kometen Daniel von 1907 und Morehouse von 1908 Gelegenheit boten. Der letztere Komet hat bewiesen — was z. B. die sonnennahen Kometen 1882 I und II schon verraten haben —, daß noch andere oder auch nur andere Stoffe als die gewohnten Kohlenstoffverbindungen in den Kometendämpfen glühen oder leuchten. Neuere Spektralaufnahmen der großen Planeten sind von der Sternwarte zu Flagstaff geliefert worden, woraus die Existenz von Wasserdampf beim Jupiter und Saturn, von freiem Wasserstoff und Helium beim Uranus und Neptun gefolgert wurde. Eine Reihe dunkler Banden sind dadurch merkwürdig, daß sie vom Jupiter bis zum sonnenfernen Neptun immer stärker hervortreten. Seltsamerweise sind diese Banden von zwei Seiten als Absorptionen des nach unseren Erfahrungen ganz wesentlich an eine kräftige Sonnenstrahlung gebundenen Chlorophylls gedeutet worden! Direkt widersprechend lauten die Angaben der Flagstaff- und der Lick-Astronomen bezüglich des spektrographischen Nachweises von Wasserdampf in der Marsatmosphäre. Die ersteren sind aber verdächtig, weil man sie auf vorgefaßte Anschauungen über organisches Leben auf dem Mars zurückführen kann.

Ein Mittelding zwischen Spektrographie und direkter Photographie ist die Spektroheliographie, die Aufnahme eines Gestirns, vor allem der Sonne, mittels einer einzigen, durch einen besonderen Spalt aus dem ganzen Spektrum isolierten Lichtart. So hat man Bilder der Sonne im Lichte der Calciumstrahlung K, ja sogar von Bruchteilen dieser Strahlung erhalten, Bilder, die die Verteilung des Calciumdampfes über die Sonnenoberfläche und nach der Ansicht des Herrn Deslandres in Meudon auch in verschiedenen Schichten der Sonnenatmosphäre darstellen. Ähnliche Aufnahmen sind auch mit Wasserstofflinien gewonnen worden. Die abgebildeten Wasserstoff- und Calciumwolken unterscheiden sich nach Ort und Form; selbst die Wolken eines Stoffes, abgebildet mit verschiedenen Linien oder mit der Mitte oder einer Randpartie einer und derselben Linie (H_a, K_1, K_2, K_3), sind ungleich. Die folgenschwerste Entdeckung knüpft sich an Herrn Hales H_a-Aufnahmen der Sonne. Sie enthüllten weitausgedehnte Wirbel in der Wasserstoffhülle der Sonne in offenbarer Beziehung zu Sonnenflecken; diese Wirbel erregten den Verdacht, daß damit magnetische Felder verbunden sein könnten, und diese wurden durch besondere spektroskopische Untersuchungen aus dem Auftreten des Zeemaneffekts an Sonnenfleckenlinien als tatsächlich vorhanden nachgewiesen (Rdsch. XXIV, 93). Ohne die Photographie wäre diese Halesche Entdeckung nicht möglich gewesen, die so wichtig ist wegen des noch rätselhaften Zusammenhanges zwischen den Erscheinungen des Erdmagnetismus — Variationen, Störungen, Polarlichter — und der Sonnentätigkeit.

Photographische Abbildungen anderer Himmelskörper außer der Sonne in einzelnen ausgewählten

Strahlungen (Farben) sind im allgemeinen nicht möglich wegen der Lichtschwäche dieser Gestirne, es sei denn daß ihre Spektra ganz oder vorwiegend aus einzelnen hellen Linien bestehen. So sind monochromatische Bilder von Nebelflecken, z. B. vom Ringnebel in der Leier, aufgenommen worden. In einigen Fällen hat man sich farbiger Gläser oder Flüssigkeitszellen bedient, um monochromatische Bilder zu erhalten, z. B. vom Andromedanebel. Es zeigte sich dabei, daß die Stoffe, aus denen die Nebel bestehen, an verschiedenen Nebelstellen verschieden gemischt sind, und daß der Wasserstoff meist weiter sich erstreckt als der unbekannte Stoff, von dem die Hauptnebellinien stammen. Aufnahmen von Kometen (z. B. Morehouse) mit prismatischen Kameras lieferten ebenfalls Reihen von Bildern entsprechend den einzelnen Linien des Kometenspektrums. Während im Lichte einiger Linien der Schweif hell oder lang erscheint, wirkte das Licht anderer Linien nur im Kometenkern; nicht alle Stoffe des Kerns nehmen daher gleichmäßig an der Schweifbildung teil. Große Aufgaben sind hier noch zu lösen; hoffentlich bietet der Halleysche Komet die Möglichkeit dazu.

Photographische Aufnahmen durch Flüssigkeitszellen oder andere Farbenfilter haben aber auch in vielen anderen Fällen sich sehr vorteilhaft erwiesen, wo rein monochromatische Bilder nicht zu erlangen waren. Um die vielerorts vorhandenen großen Refraktoren, die für die visuellen und nicht für die aktinischen Strahlen achromatisiert sind, zu Himmelsaufnahmen gebrauchen zu können, hat man früher gewöhnlich, z. B. am 36zölligen Lickrefraktor, eine „Korrektionslinse“ am Fernrohr (am Objektiv oder zwischen diesem und dem Okular) eingeschaltet. Viel praktischer erwies sich die Verwendung von Filtern, die hauptsächlich nur Gelb durchlassen und namentlich Blau und Violett absorbieren, und von gelbempfindlichen Platten. So sind z. B. am 40zölligen Yerkesrefraktor ausgezeichnete Bilder vom Monde, von Sternhaufen und Nebelflecken gewonnen worden. Nach gleichem Prinzip hat Herr J. Rhedeu in Wien am 27-Zöller gute Jupiteraufnahmen erlangt. Viel besprochen sind die Marsaufnahmen der Lowellsternwarte zu Flagstaff und in Chile (Expedition von 1907). Über das, was diese Bilder an feinerem Detail sicher zeigen, sind die Beobachter, welche Originale in Händen gehabt haben, nicht einig. Auf den Kopien ist alles und nichts zu erkennen. Auch in der photographischen Photometrie haben die Farbenfilter Verwendung gefunden, worüber unten noch einiges gesagt werden soll.

Zuvor möge nur kurz hingewiesen werden auf die unendliche Fülle gewöhnlicher photographischer Aufnahmen, die zur Erforschung der Himmelskörper fortlaufend gemacht werden. Die Sonne mit ihren Flecken und Fackeln, die Erscheinungen am Sonnenrand und die Korona bei Finsternissen, die Oberfläche des Mondes, die Schweifbildung der Kometen, die Gestalten der Nebelflecken bilden Rubriken, deren jede ein reiches Arbeitsgebiet für die Photographie bietet. So beruht die Greenwicher Sonnenfleckenstatistik völlig auf der Ausmessung von Aufnahmen zu Greenwich, Dehra Dun (Indien) und Mauritius; zu Meudon und auf Mt. Wilson werden täglich Spektroheliogramme gewonnen. Jede totale Sonnenfinsternis liefert eine reiche Literatur, großenteils auf photographischen Grundlagen, woraus z. B. die Lichtverteilung in der Korona zahlenmäßig festgestellt worden ist. Vom Mond sind mehrere photographische Atlanten erschienen oder im Erscheinen begriffen: der Pariser Atlas von Loewy und Puiseux mit den anknüpfenden Studien über die Bildung der Mondoberfläche, der Prager von Herrn Weinek nach Pariser und nach Lickaufnahmen, ein Atlas von W. H. Pickering. Diese Werke gestatten unter anderem, Höhen- und Niveaubestimmungen bequem am Arbeitstische vorzunehmen. Die Aufnahmen der helleren Kometen der letzten 15 bis 20 Jahre boten mehrfach, so besonders beim Kometen 1908 *c* Morehouse, Gelegenheit, die Geschwindigkeit der Stoffbewegung in den Schweifen zu messen und daraus die wirksamen Abstoßungskräfte zu berechnen. Sodann sei an die Nebelaufnahmen von Barnard, J. Roberts, M. Wolf, Ritchey (Yerkesrefraktor) u. a. erinnert und ganz besonders die kürzlich veröffentlichte Sammlung der von J. E. Keeler am Crossleyreflektor der Licksternwarte gemachten Aufnahmen von Nebeln und Sternhaufen (70 Tafeln in Heliogravüre) hervorgehoben. Durch diese Aufnahmen wurde festgestellt, daß die Nebelflecken überwiegend Spiralform besitzen. Auf diese Form bauen Chamberlin-Moulton wie auch See ihre kosmogonischen Theorien. Von großem Interesse ist auch der Nachweis ausgedehnter, sehr schwacher Nebelmassen in der Milchstraße nach Barnard und Wolf, die eigentümliche Beziehung der Sterndichte zu diesen Nebeln, an die sich, meist einseitig, unsichtbare, das Sternlicht absorbierende, also die Sternzahl stark herabsetzende Massen anzuschließen scheinen. Direkt im Fernrohr betrachtet, fallen diese „Höhlen“ und schwarzen Löcher in der Milchstraße nicht auf, im kleinen Fernrohrgesichtsfeld fehlt der Kontrast. Mit Bezug auf die Photographie der Sternhaufen sei erwähnt, wie erst durch sie die Häufigkeit eines ganz besonderen Typus veränderlicher Sterne in gewissen Gruppen entdeckt worden ist, kurzperiodischer Variabler mit sehr rascher Zunahme und allmählichem Verblassen.

Überhaupt hat sich für das Studium der Helligkeiten der veränderlichen wie der gleichbleibenden Sterne die Photographie sehr fruchtbar erwiesen. Die Durchmesser der Sternscheibchen und ihre Zunahme mit der Belichtungsdauer führten zu einer zahlenmäßigen Bestimmung der photographischen Sterngrößen. Zu gleichem Zwecke ließ sich die Schwärzung der Sternbilder verwerten, besonders auf extrafokalen Aufnahmen. Die im Internationalen Photographischen Sternkatalog gegebenen Größen beruhen alle auf den Messungen oder Schätzungen der Sternbilddurchmesser. Zu ihrer Vereinheitlichung sind auf der letzten Pariser Konferenz mehrere Vorschläge gemacht worden. Ein Verfahren des Herrn E. C. Pickering ist schon seit einiger Zeit im Gange. Es wurden regelmäßig über den ganzen Himmel verteilte Regionen ausgewählt.

Jede (nördliche) Region wird auf einer Platte aufgenommen, auf der unter gleichen Umständen eine Region beim Nordpol mit einer Folge von 47 Sternen genau bestimmter Helligkeit von 2. bis 12.5. Größe photographiert ist. Durch Vergleichung mit diesen Sternen werden die Größen der Sterne jener Auswahlregion festgelegt, die wieder zum Anschluß der Sterne der gleichen Himmelszone dienen. Die Äquatorzone vermittelt die Verbindung der Größen der südlichen und nördlichen Sterne. Zur Ausdehnung der Größenskala auf noch schwächere Sterne sind Aufnahmen am 24zölligen Yerkes-, 36zölligen Lick- und 60zölligen Mt. Wilson-Fernrohr geplant. Einheitliche Größen der Sterne des ganzen Himmels sind vor allem zu den Studien über die räumliche Anordnung der Körper des Fixsternsystems erforderlich.

Wie bekannt, unterscheiden sich die Helligkeiten der Sterne auf der gewöhnlichen photographischen Platte um so mehr von den visuellen Helligkeiten, je tiefer gelb oder rötlich die Sterne gefärbt sind. Die relative Schwächung dieser gefärbten Sterne, ausgedrückt in Größenklassen, ist direkt als Maß der „Farbentönung" benutzt worden, so von Herrn Schwarzschild. Auch auf andere Art können die Sternfarben photographisch bestimmt werden und zwar durch Ermittelung der Lage des Energiemaximums im Spektrum eines Sternes. Reiche Erfolge hat die von den Herren Schwarzschild, Bergstrand u. a. angewandte Methode ergeben, wobei ein relativ weitmaschiges Drahtgitter vor dem Fernrohrobjektiv das Bild eines Sternes in eine Folge von kurzen Beugungsspektren auflöst. Je nach der Lage des Energiemaximums erscheinen Spektra gleicher Ordnung in verschiedenen Abständen voneinander. Diese Distanzen werden auf den Aufnahmen dieser Spektra gemessen.

Solche Messungen der Farbentönung haben bei den kurzperiodischen Veränderlichen vom δ-Cephei-Typus eine dem Lichtwechsel parallel verlaufende Farbenänderung zutage gefördert. Diese Sterne schwanken photographisch bedeutend stärker als visuell, d. h. in den Lichtminimis sind die blauen Strahlungen erheblich mehr geschwächt als die roten und gelben — ein sicherer Beweis für Absorptionswirkungen. Verschiedene Forscher haben in neuester Zeit geglaubt, auch Zeitdifferenzen in den Phasen der Lichtkurven kurzperiodischer Sterne (besonders vom Algoltypus) gefunden zu haben, je nachdem sie die Phasen (Minima) visuell oder photographisch beobachteten. Dies würde besagen, daß Lichtstrahlen verschiedener Wellenlänge sich im Raume ungleich rasch fortpflanzen. Herr Nordmann in Paris (Rdsch. 1908, XXIII, 265) hat solche Sterne durch verschiedene Farbenfilter hindurch photometrisch beobachtet und die Lichtkurven im Rot, Grün und Blau gemessen; Herr Tikhoff in Pulkowo hat ähnliche Untersuchungen photographisch mit Filtern und mit Platten ungleicher Farbenempfindlichkeit angestellt. Letzterer fand auch, daß auf gelbempfindlichen Platten die Plejadensterne viel geringere Größendifferenzen darboten als auf violettempfindlichen. Die schwachen Sterne erscheinen dort also weniger geschwächt als hier. Wenn sie die entfernteren und die hellen Sterne die näheren wären, so könnte man denken, daß eine Absorption des Lichtes im Raume stattfindet, wobei das Blau und Violett der Spektra desto mehr ausgelöscht wird, je weiter der Lichtweg ist. Allein die schwachen und hellen Plejadensterne bilden ein System, wenigstens in der Mehrzahl, die Lichtwege sind daher von gleicher Größenordnung. Weitere Versuche, wie auch solche des Herrn A. S. King auf der Harvardsternwarte, machten es sehr wahrscheinlich, daß die genannten Differenzen von Eigentümlichkeiten der ungleich sensibilisierten Platten kommen und nicht von der Raumabsorption. Eine solche Absorption und zwar eine sehr kräftige wäre aber notwendig mit der von Herrn Nordmann behaupteten Ungleichheit der Lichtgeschwindigkeit in verschiedenen Spektralgebieten verbunden. Wir haben es hier also wohl mit Unsicherheiten der Photometermessungen zu tun; zu ihrer Aufklärung und damit zur Abweisung falscher Folgerungen dürften die erwähnten photographischen Arbeiten wesentlich beitragen.

Mögen die vorstehenden Darlegungen dem Leser einen ungefähren Begriff von dem hohen Nutzen geben, den die astronomische und die astrophysikalische Forschung aus der Photographie in den letzten 25 Jahren seit 1885 gezogen hat, von welchem Jahre an, wie schon Herr Scheiner in seiner „Photographie der Gestirne" (Rdsch. 1898, XIII, 13) S. 311 sagt, der eigentliche Aufschwung der Himmelsphotographie datiert. Die photographische Platte bildet für den Forscher ein vielseitiger empfindliches Organ, als es sein körperliches Auge ist. Sie bietet ihm den Vorteil, Licht zu erkennen, wofür sein Auge ganz oder fast ganz blind ist; sie gewährt den weiteren Gewinn der Aufsammlung der Wirkung mit der verlängerten Dauer der Belichtung, so daß äußerst lichtschwache Objekte, wie z. B. die Spektra der matten Milchstraßennebel oder das Spektrum des Zodiakallichtes, photographiert werden konnten; endlich vollbringt sie sozusagen das Wunder, den Lauf der Zeit aufzuhalten, indem sie den in einem gegebenen Augenblick oder Zeitraum bestehenden Zustand für eine sehr lange Zeit in treuem Abbilde fixiert. Immer wieder lassen sich diese Bilder zu Rate ziehen und immer gründlicher prüfen, so daß nicht nur zufällige Fehler verbessert, sondern nachträglich noch längst vergangene Vorgänge studiert werden können. In Tausenden vorhandener photographischer Platten liegt die Geschichte so manches veränderlichen Sternes verzeichnet, Kometen und Planetoiden sind unerkannt aufgenommen, so daß mehrfach schon ältere Spuren solcher Gestirne nachträglich aufgefunden werden konnten, wie in der „Rundschau" schon wiederholt berichtet wurde. Zu bedauern ist nur, daß diese unzähligen Dokumente, die wir in Gestalt der einzelnen Himmelsaufnahmen besitzen, aus Mangel an Mitteln nicht jetzt schon besser ausgenutzt werden können. Indessen darf man zufrieden sein mit der Fülle der bisher gemachten Entdeckungen und Erfahrungen, worüber die vorangehenden Jahrgänge dieser nun in ihr erstes Jubeljahr eingetretenen Zeitschrift, der Natur-

wissenschaftlichen Rundschau, ihre aufmerksamen Leser stets möglichst rasch und umfassend zu unterrichten bestrebt waren.

C. Heß: Untersuchungen zur vergleichenden Physiologie und Morphologie des Akkommodationsvorganges. (Archiv f. Augenheilkunde 1909, Bd. 62, S. 345—392.)

V. Franz: Das Vogelauge. (Zoolog. Jahrbücher, Abteilung für Anatomie, Bd. XXVIII, S. 73—278.)

Durch die um etwa ein Jahrzehnt zurückliegenden Arbeiten Th. Beers (s. Rdsch. 1897, XII, 511; 1898, XIII, 235; 1899, XIV, 135) konnte das Wesen des Akkommodationsvorganges im Auge bei den verschiedenen Wirbeltieren im allgemeinen ziemlich geklärt erscheinen, und jene Untersuchungen hatten in der Tat ein außerordentlich klares und abgerundetes Bild ergeben. Für die „höheren" Wirbeltiere sollte, wenn auch mit verschiedenen Modifikationen, doch immer noch die von Helmholtz fürs menschliche Auge aufgestellte Theorie der Akkommodation zutreffen. Im Menschenauge ist bekanntlich die Linse an dem an ihrem Äquator ansetzenden Ringbande, der Zonula zinnii, befestigt, und dieses Ringband entspringt an dem natürlich gleichfalls ringförmigen Ciliarkörper, der seinerseits unmittelbar der äußeren Augenhaut, der Sklera, anliegt. Wird nun durch muskuläre Kräfte der Ciliarkörper von allen Seiten her der Linse genähert, so kommt die elastische Spannung, in welcher sich die Linse befand, zur Geltung; die Linse kann ihrer Gleichgewichtsform, der Kugelform, näher kommen, sie wird also stärker gewölbt und damit stärker brechend. Es kommt dadurch eine Akkommodation des vorher für die Ferne eingestellten Auges auf die Nähe zustande. So lehrt es die für den Menschen kaum mehr bestreitbare Helmholtzsche Theorie, und die Unterschiede, die nach Beer bei Vögeln und Reptilien bestehen, beruhen, wenn man von den Unterschieden der Akkommodationsbreite absieht, in Verschiedenheiten der Anordnung der wirksamen Muskulatur.

Bei Fischen dagegen und nicht minder bei den zu den Weichtieren gehörigen Kephalopoden (Tintenfischen) findet keine Formveränderung, sondern eine Ortsveränderung der Linse statt: die Linse wird bei der Akkommodation näher an die Netzhaut gebracht, wodurch das im Ruhezustande kurzsichtige Auge für die Ferne eingestellt wird. Es ist erklärlich, daß Wassertiere im Gegensatz zu den Landtieren bei Akkommodationsruhe kurzsichtig sind und ihr Auge erst aktiv für die Ferne einstellen müssen, denn auch das klarste Wasser ist auf einige Entfernung undurchsichtig.

(Vom Amphibienauge sprachen wir nicht, weil hier seit Beers Arbeiten morphologische Verhältnisse aufgedeckt sind, denen noch keine physiologische Untersuchung Rechnung getragen hat.)

So bestimmt nun der Referent auf Grund eigener Nachprüfungen die Versuche Beers am Fischauge in allem Wesentlichen für durchaus richtig erklären muß, so sicher werden Beers Darlegungen über die Akkommodation des Reptilien- und Vogelauges modifiziert werden müssen; denn es liegen hierüber zwei neue, voneinander unabhängige Untersuchungen vor, die in vielen Punkten zu ähnlichen, von Beer wesentlich abweichenden Ergebnissen führten, die eine von dem Würzburger Ophthalmologen C. Heß, die andere vom Referenten.

Herr Heß kam in seiner Arbeit, die schon in der Rdsch. 1909, XXIV, 315 gelegentlich erwähnt wurde, zu Ergebnissen, wonach den Reptilien und Vögeln gemeinsam eine aktive, akkommodative Druckwirkung der Ciliarfortsätze auf die Linse zukommt. Während nämlich im Säugerauge die Linse am Ciliarkörper nicht direkt, sondern nur unter Vermittelung des Ringbandes, der Zonula zinnii, befestigt ist, reichen im Reptilien- und Vogelauge die Ciliarfortsätze bis an die Linse heran, so daß eine Zusammendrückung der Linse durch den sich verengenden Ciliarkörper möglich wird.

Die Versuchstechnik bestand bei Herrn Heß der Hauptsache nach in der Beobachtung des enukleierten Auges bei elektrischer Reizung, ferner in der Beobachtung des enukleierten, äquatorial halbierten Augapfels von rückwärts her. Auch das Auge der hochgradig warmblütigen Vögel läßt sich für solche Versuche noch mehrere Stunden post mortem verwenden. In anderen Fällen wurde eine Partie der äußeren Augenhaut in der Nachbarschaft des Ciliarkörpers reseziert. Bedeutsame Aufschlüsse gab schließlich die ophthalmoskopische Untersuchung.

Bei Schildkröten konnte Verf. schon deutlich feststellen, daß die Ciliarfortsätze bei der Akkommodation sich der Linsenachse nähern und dabei, wie eine gewisse Plattdrückung ihrer Enden beweist, fest an die Linse gepreßt werden. Die Linse selbst verändert dabei erheblich ihre Form. Ihre Hinterfläche wird stärker gewölbt und rückt beträchtlich nach hinten, und die Vorderfläche bildet eine starke Vorwölbung, einen „Lenticonus", welcher durch die Pupille nach vorn tritt. Ähnliches gilt für Echsen. Beim Alligator kommt eine dabei eintretende Einsenkung der äußeren Augenhaut, der Sklera, hinzu, als sekundäre Folge der Zugwirkung des Ciliarkörpers. Bei Schlangen kam Verf. (wie es auch Beer ergangen war) zu nicht ganz so klaren Ergebnissen, doch ist anzunehmen, „daß der Akkommodationsvorgang bei der Mehrzahl der Arten nur dem Grade, nicht der Art nach von jenem verschieden ist, den wir für die übrigen Reptilien und unter den Schlangen selbst für die Würfelnatter nachgewiesen haben."

Im Vogelauge wurde nach Versuchen an Tauben, Hühnern, Gänsen, Sperlingen, Sittichen, Enten wiederum das Einwärtsrücken der Ciliarfortsätze und deren stemmende Wirkung auf die Linse einwandfrei festgestellt. Der Erfolg ist wiederum eine Deformierung, eine stärkere Vorwölbung der Linse, die natürlich hier wie überall eine Einstellung des Auges auf die Nähe zur Folge hat. Aber dazu kommt im Vogelauge nach Herrn Heß noch ein weiteres. Ist die Iris bis zu ihrer Wurzel entfernt, so ist der Akkommodationseffekt der Linse aufgehoben, obgleich die Ciliarfort-

sätze ihre Bewegungen noch ausführen. Hieraus schließt Verf., daß auch die Irismuskulatur von großer Bedeutung für die Wölbungszunahme der vorderen Linsenfläche sei.

Sehr hübsch sind die folgenden Versuche, die die nun fürs Vogelauge noch offene Frage nach den muskulären Kräften, die den Ciliarkörper verlagern, beantworten. Es gelingt nämlich, am enukleierten Auge die Sklerahülle schonend abzupräparieren, so daß dann die Außenfläche der Aderhaut und des Ciliarkörpers (ihrer Fortsetzung nach vorn) frei liegt. Namentlich wenn man Sklera und Hornhaut zusammen von Ciliarkörper, Iris und Linse abhebt, hat man einen unwiderleglich sicheren Erfolg; legt man nämlich Elektroden an die abgehobene Hülle, so sieht man bei eintretender Reizung die Hornhaut eine Krümmungsänderung erfahren, ein sicherer Beweis, daß der dieser Hülle anliegende Cramptonsche Muskel mit abpräpariert ist, und daß er allein die Hornhautakkommodation (die nach Beer u. a. dem Vogelauge und nur diesem außer der Linsenakkommodation zukommt) bewirkt. Und ebenso sicher läßt sich an den nach innen vor der Hülle gelegenen Teilen feststellen, daß die Druckwirkung der Ciliarfortsätze auf die Linse auf folgendem Wege zustande kommt: Ein von der Sklera nach rückwärts zum Ciliarkörper verlaufender Muskel, in der Literatur unter dem Namen Brückescher Muskel und Müllerscher Muskel bekannt, wirkt als „Protractor corporis ciliaris", d. h. er zieht den Ciliarkörper nach vorn und nähert ihn dadurch der Linse, so daß die Ciliarfortsätze auf die Linse drücken.

In den Fig. 1 und 2 ist der Cramptonsche Muskel mit *cr*, der Müllersche (Protractor) mit *m* bezeichnet. Zufällig handelt es sich hier, beim Adlerauge, um ein etwas abweichend gebildetes Auge; bei den allermeisten Vogelaugen würde der Protractor (*m*) mehr horizontal liegen, seine Wirkung auf das Corpus ciliare (*c c*) also noch deutlicher darin bestehen, daß er das Corpus ciliare der Linse nähert [1]).

Es ist, wie Herr Heß treffend ausführt, unmöglich, den Protractor corporis ciliaris als Tensor chorioideae zu betrachten, wie sein Entdecker Brücke ihn aufgefaßt wissen wollte. Denn das Corpus ciliare hängt unmittelbar vor der Stelle, an welcher es in die Chorioidea übergeht, durch ein elastisches Band (*lg* in Fig. 2) an der Sklera fest.

Franz hat sich in seiner zunächst rein morphologischen Arbeit über das Vogelauge das Ziel gestellt, ein Gesamtbild des Vogelauges in bezug auf seine anatomische, histologische und vor allem funktionelle Gestaltung zu entwerfen. Daß das noch möglich ist trotz der vielen bisher erschienenen Arbeiten, beruht darauf, daß seit Soemmerring (1818) kaum mehr Arbeiten über ganze Vogelaugen erschienen sind, sondern vielmehr solche, die einzelne Teile des Auges betreffen.

[1]) Die Abbildungen Fig. 1, 2 und 4 in diesem Referat entstammen einer vorläufigen Mitteilung des Referenten (Verhandl. d. Deutsch. Zool. Gesellsch., Jahresvers. 1909, S. 324—336), die übrigen der im Kopfe zitierten Arbeit des Referenten.

Verf. ist nun dazu gekommen, daß die wichtigsten Ermittelungen, die er machen konnte, sämtlich in Beziehung zu einer Tätigkeit stehen, zur Akkommodation des Auges. Durch sie bekommt das Vogelauge all sein charakteristisches Gepräge. Das Vogelauge ist das Akkommodationsauge *κατ' ἐξοχήν*, es verfügt über die beste, präziseste Akkommodation und ist

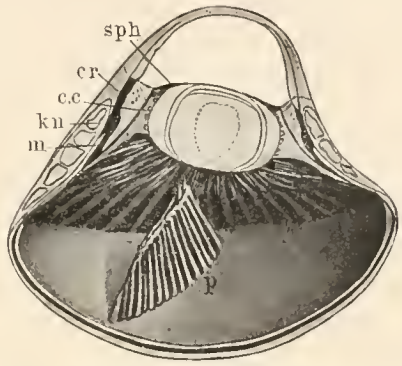


Fig. 1. Auge des Steinadlers (etwas schematisiert).
sph Sphincter iridis. *cr* Cramptonscher Muskel. *m* Müllerscher Muskel. *c.c* Corpus ciliare. *kn* Knochen der Sklera. *p* Pecten.

daher auch besser als irgend ein anderes Auge für diese Tätigkeit ausgerüstet.

Weshalb verfügt es über die beste Akkommodation? Erstens (mit Beer), weil der Vogel zu den schnellsten und präzisesten Bewegungen befähigt ist, zweitens aber deshalb, weil die Vögel nicht nur vom binokulären, sondern in ausgedehntestem Maße auch vom monokulären Sehen Gebrauch machen, bei welchem das in der gegenseitigen Stellung der beiden Augen bzw. in der gegenseitigen Lage der Bildpunkte liegende Lokalzeichen, das ja so wichtig für das binokuläre Sehen des Menschen ist, fortfällt.

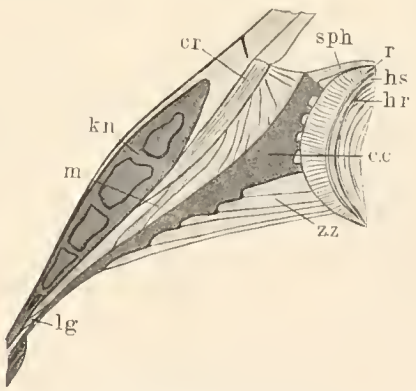


Fig. 2. Akkommodationsapparat im Auge des Steinadlers (etwas schematisiert).
Buchstabenbezeichnungen wie in Fig. 1, dazu: *lg* Ligament zwischen Sklera und Corpus ciliare, *z.z* Fasern der Zonula Zinii, *r* Ringwulst, *hs* Hüllschale, *hr* Hohlraum der Linse.

Und inwiefern ist das Vogelauge besser als andere Augen für die Akkommodation ausgerüstet?

Zunächst besitzt es außer der Linsenakkommodation die Hornhautakkommodation. Das ist bekannt; neu ist höchstens die durch vergleichende Betrachtungen gestützte Erwägung des Verf., daß eine geringe

Dicke der Hornhaut und ihre Dickenabnahme nach dem Scheitel hin die Hornhautakkommodation begünstigt.

Die Linsenakkommodation kann nach der Lage der Muskeln in keiner Weise vom Cramptonschen Muskel, dem Hornhautmuskel, abhängen. Dieses Ergebnis stimmt also durchaus mit jenem von Heß überein. Was die Iris betrifft, so nimmt Franz, im Gegensatz zu Heß, aber mit Beer an, daß sie auf die Linse gleichfalls ohne Wirkung ist. Es ist hier nicht der Ort, zu versuchen, die Verschiedenheiten der Meinungen in diesem Punkte aufzuklären. Als übereinstimmendes und mithin sicheres Ergebnis muß dagegen angesehen werden, daß der von Heß so genannte Protractor corporis ciliaris in der von Heß beschriebenen Weise wirkt, also eine akkommodative Druckwirkung der Ciliarfortsätze auf die Linse zustande bringt. Es handelt sich nach Franz bei dem Protractor nicht um zwei Muskeln (Brückeschen und Müllerschen Muskel), sondern nur um einen, der von Brücke entdeckt wurde und heutzutage zu Unrecht Müllerscher Muskel heißt. Ferner hebt Franz hervor, daß die Linse, insofern sie ja auch an den Fasern der Zonula zinnii (*zz* in Fig. 2) befestigt ist, bei der Akkommodation auch eine gewisse Entspannung erfahren muß, so daß im Vogelauge zu der Druckwirkung, die übrigens vor zehn Jahren schon Rahl vermutete, die Helmholtzsche Entspannungswirkung hinzukommt [1]).

(Schluß folgt.)

H. Finger: Über den Einfluß des Mediums auf die Linien in Funkenspektren. (Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft 1909, Jahrg. **11**, S. 369—376.)

Erzeugt man Funkenentladungen in Flüssigkeiten, so zeigen ihre Spektren Eigentümlichkeiten, die sie von den Spektren der Funken in Luft charakteristisch unterscheiden und geeignet sind, die Linien nach ihrem Verhalten in Gruppen zu ordnen. Die hierüber vorliegenden Beobachtungen entbehrten jedoch der systematischen Untersuchung der Veränderungen, die beim Übergang von Luftfunken in Flüssigkeitsfunken auftreten, und wurden vom Verf. auf Anregung des Herrn Konen, der vor einigen Jahren sich erfolgreich mit dieser Frage beschäftigt hatte, wieder aufgenommen.

Als Flüssigkeit, in der die Funken erzeugt wurden, war ausschließlich Wasser gewählt, weil es nicht zersetzt wird und die für die Untersuchung im Ultraviolett erforderliche Durchlässigkeit besitzt; in der Mehrzahl der Versuche wurde Leitungswasser verwandt, in einigen Fällen destilliertes Wasser und Salzlösungen. Den Funken lieferte ein Induktorium von etwa 40 cm Schlagweite; dem Entladungskreise waren zwei Leidener Flaschen parallel geschaltet, während in Serie eine Hilfsfunkenstrecke geschaltet war. Zur Erzeugung des Funkens, der unter Wasser sehr klein, aber intensiv hell war und explosionsartig verlief, diente ein mit geeigneten Elektrodenhaltern und einem Quarzfenster versehenes Glasgefäß. Als Elektroden wurden folgende Elemente verwandt: Ag, Al, C, Ca, Cd, Co, Cr, Fe, Hg, Mg, Mn, Ni, Ph, Pt, Sn, Ta, Ti, Tl, V und Zn, von denen C, Mn, Ti und V keine Aufnahmen ergaben. Für alle übrigen Elemente wurden Spektralaufnahmen des Luftfunkens und des Flüssigkeitsfunkens auf derselben Platte im Bereiche von 2000 bis 3000 A. gemacht. Die Expositionszeiten schwankten sehr und betrugen im allgemeinen etwa eine Stunde; die Wellenlängen in den Photogrammen wurden nach den Tabellen von Exner und Haschek ermittelt.

In der vorliegenden Publikation gibt Verf. nur die allgemeinen Resultate kurz wieder: Beim Vergleich der Luft- und Flüssigkeitsfunken fällt zunächst auf, daß das in der Luft stets auftretende Spektrum der Luft im Flüssigkeitsfunken fehlt. Dafür tritt in diesem ein mehr oder weniger ausgedehntes kontinuierliches Spektrum auf, dessen Maximum bei verschiedenen Elementen verschieden liegt, und das sich unter Umständen bis ins äußerste Ultraviolett erstreckt. Außerdem tritt bei manchen Elementen als Neuerscheinung das Wasserdampfspektrum und zwar umgekehrt auf, wie schon früher bemerkt war. Die Linien des gewöhnlichen Funkenspektrums werden in verschiedener Weise affiziert. Einige fehlen, andere sind gegen den kontinuierlichen Hintergrund umgekehrt, wieder andere selbst umgekehrt, symmetrisch oder einseitig verbreitert, bei manchen treten scheinbare Verschiebungen auf; endlich gibt es auch Spektren, z. B. das des Ta, bei denen nichts von diesen Veränderungen wahrzunehmen ist. Merkwürdigerweise ist bei keinem der untersuchten Spektren von den Linien des Wasserstoffs oder Sauerstoffs oder von den Linien der im Wasser gelösten Salze eine Spur zu sehen.

Ein besonderes Interesse verdienen die Veränderungen der gesetzmäßig gelagerten Linien und der Funkenlinien („enhanced lines"). Betreffs der einzelnen Linien bewährt sich die Regel, daß Linien, die zu Serien gehören, sich auch hinsichtlich der im Flüssigkeitsfunken auftretenden Veränderungen gleich verhalten. So sind bei den der zweiten Mendelejeffschen Gruppe angehörenden Metallen Cu und Ag die Linien der ersten Nebenserie hell, das isolierte Linienpaar der hypothetischen Hauptserie umgekehrt und alle Linien der zweiten Nebenserie verschwunden. (Beim Cu tritt noch ein helles Paar auf, das keiner Serie angehört, aber mit dem isolierten Paare gleiche Schwinguugsdifferenz hat.) Von den zur dritten Gruppe gehörenden Stoffen zeigen Mg und Ca die Linien der ersten und zweiten Nebenserie umgekehrt; ferner treten Paare und Tripletts mit gleichen Schwingungsdifferenzen, die keiner Serie angehören, als helle oder umgekehrte Linien auf. Ähnliches, wenn auch wieder etwas abweichendes Verhalten zeigen die der gleichen Gruppe zugehörigen Zn, Cd und Hg. Bei den der vierten Gruppe angehörigen Al und Fe sind alle Serienlinien umgekehrt und die isolierten Paare mit gleichen Schwinguugsdifferenzen verschwunden.

Andererseits finden sich aber auch Linien, die trotz ihres regelmäßigen Verhaltens in keinem erkennbaren Zusammenhange stehen. Dies zeigt sich am deutlichsten an den „enhanced lines", die merkwürdigerweise niemals als Serienlinien auftreten. Sie bilden also eine für das Funkenspektrum besonders typische Gruppe von Linien, die wahrscheinlich ihren Charakter auch im Wasserfunken behalten und gegen die entsprechenden Linien des Luftfunkens nochmals verstärkt sind. Eine Steigerung der Intensität ist zwar oft, aber nicht immer zu beobachten, so daß die „enhanced lines" keinen gemeinsamen Ursprung haben, sondern ihre Entstehung verschiedenen Vorgängen verdanken.

Von den charakteristischen Eigentümlichkeiten des Wasserfunkens lassen sich die zahlreichen Umkehrungserscheinungen durch die großen Temperaturgegensätze infolge der schnellen Abkühlung der erzeugten Dämpfe im Wasser erklären. Die in allen Teilen der Spektren auftretenden Linienverschiebungen sind teils als unsymmetrische Absorptionen, teils aber auch als wirkliche Verschiebungen infolge der hohen Drucke zu deuten.

---

[1]) Auch Heß erschließt diese Wirkung, freilich mit der physiologisch wichtigen Bemerkung: „Letztere allein ist aber bei Reptilien und Vögeln noch nicht imstande, nennenswerte Wölbungsvermehrung der Linse herbeizuführen."

Faßt man alle Erscheiuungen zusammen, so stellt die Veränderung, die das Funkenspektrum beim Übergang vom Luft- zum Flüssigkeitsfunken erfährt, einen sehr komplizierten Vorgang dar, dessen Erklärung große Schwierigkeiten bereitet. Die Luft wird ausgeschaltet, die Vorprozesse der Entladung verändern sich, die Entladung wird disruptiver, die hohen Drucke, die Abkühlungen durch das Wasser, dessen Zersetzung, das Zerstäuben der Elektroden, chemische Vorgänge (Kolloidbildungen und Oxydatiouen) müssen beachtet und zur Erklärung der Einzelerscheinungeu herangezogen werden, auch für die so rätselhafte Entstehung eines koutinuierlichen Spektrums.

J. Cvijić: Bilduug und Dislozierung der dinarischen Rumpffläche. (Petermanns Mitteilungen 1909, Bd. 55, S. 121—127, 156—163, 177—181.)

Bis vor kurzem hat man angeuommen, daß im dinarischen Karstgebiete der Faltenbau in typischer Weise in der Oberflächengestaltung zum vollen Ausdruck gelange. Dies ist aber uicht der Fall. Die diuarischen Ketten sind vom Obereozäu bis zum Untermiozän aufgefaltet worden, daun erlangte aber die Erosiou die Oberhand. Die Falten wurden abgetragen und das Land völlig eingeebnet; es hildete eine Rumpffläche, wie sie auf der Balkanhalbinsel weit verhreitet sind. Diese Einebnung erfolgte nicht durch oberirdische Flüsse, wie in Gebieten mit wasserundurchlässigem Boden, sondern in der Hauptsache durch das in den Höhlen und Kluftsystemen der Tiefe zirkulierende Grundwasser, his zu dessen Niveau die Ahtragung fortschreiten kann. Die Einebnung zu einer Rumpffläche ist im dalmatinischeu Gebiete, das Herr Cvijić untersucht hat, nicht volleudet worden; zwischen den durch die Tätigkeit des Wassers geschaffenen Senken bliebeu kegelförmige Berge stehen, die man als Hums bezeichnet.

Im Obermiozän und Uuterpliozän hatten die Rumpfflächen sich allmählich ausgehildet, im Oberpliozän wurde aher eine neue Erhebung eingeleitet, indem das Gebiet durch Brüche in einzelne Schollen zerlegt wurde, die allmählich anstiegeu. Dabei traten teilweise auch Biegungen und selbst Faltungen auf, und zwar reicheu diese Niveauverschiebungeu bis in die Jetztzeit hinein. Teilweise erfolgte im Quartär auch eine Senkung, so im Gehiete des Skutarisees. Ebenso entstand durch Ahsinkeu einer Scholle das nördliche Becken des Adriatischen Meeres, dessen Boden ebenfalls als ein Teil der alten dinarischen Rumpffläche angesehen werden muß.

Die Flüsse, wenigstens die größeren, sind zumeist älter als diese Aufwölhungen und Erhebungen, wie aus dem Verlaufe von ihren Lauf begleitenden Talterrassen hervorgeht, die nach dem Innern des Landes zu unter jüngere Schichten hinabsinken.

Wie hier im diuarischen Gebiete die heutige Plastik hauptsächlich durch die Krustenbewegungeu der jüugsten Zeit hedingt ist, so gilt gleiches auch von zahlreichen andereu Gehieten, in denen ältere Gebirge zu Rumpfflächen eingeehnet und später disloziert wurden.

Th. Arldt.

H. Jordan: Die Phylogenese der Filtervorrichtungen im Pylorusmagen der Malacostraca. (Verhandlungen d. deutschen zoolog. Gesellschaft 1909, XIX, S. 255—266.)

Daß die große, gelbliche Drüsenmasse, welche in den Mitteldarm der Krebse mündet und gewöhnlich als Leber hezeichnet wird, uicht der Leber der Wirbeltiere entspricht, sondern eine Verdauungsdrüse darstellt, ist schon lange hekannt. Vor einigen Jahren hat nun Herr Jordan — unter Bestätigung der Angaheu von St.-Hilaire uud Cuénot — dieses Organ direkt als einen Teil uud zwar den wichtigsten Teil des Mitteldarmes bezeichnet, in dem nicht nur die Sekretion verdauender Fermente, sondern auch die Resorption verdauter Nahrung stattfiudet. Im Anschluß an diese Deutung hatte Verf. gleichfalls die eigenartigen Filtervorrichtungen im Magen der Flußkrebse eingehend studiert und die wesentliche Bedeutung derselben darin gefunden, diesen „drüsenförmigen Mitteldarm“ gegen das Eindringen harter Nahrungshestandteile zu schützeu, iudem diese direkt dem chitinisierten Enddarm zugeführt werden, während die filtrierte Nahrung in den Mitteldarm gelaugt. Diese zunächst am Flußkrebs ausgeführteu Studien hat Verf. inzwischen auf eine Reihe weiterer Vertreter verschiedener Malacostraken-Gruppen ausgedehnt und führt hier — eingehendere Mitteilungeu sich für späterc Zeit vorbehaltend — au einzelnen Beispieleu aus, wie eine vergleichende Betrachtung dieser Einrichtungen hei Nebalia, Idothea, Gammarus und Potamohius eine stete Fortentwickeluug des Filterapparates erkennen läßt. Schon bei Nehalia zerfällt der Pylorus-Abschnitt des Magens durch zwei seitliche, das Innere verengende, mit starken Haareu besetzte Längswülste in einen oberen Preß- oder Stauraum, der durch einen schmalen, durch die Haare versperrten Spalt mit dem untereu Raume, dem Drüsenfilter, in Verhindung steht, während sich an den Preßraum jederseits eiu gleichfalls durch Haare abgesperrtes „Mitteldarmfilter“ anschließt. Diese Filterräume sind auch von dem vorderen (cardiacalen) Teil des Magens aus zugänglich, aber hier gleichfalls durch Haare abgesperrt. So gelangen nur die feinereu Bestaudteile der Nahrung in die Filterräume hinein, um durch das „Drüsenfilter“ iu deu der Einmündung der sogenannten Leber benachbarten Teil des Mitteldarms, durch das „Mitteldarmfilter“ in deu hinteren Abschnitt des Mitteldarmes zu gelangen. Betreffs der Einzelheiten und der vergleichendeu Betrachtung dieser Einrichtungen hei den verschiedenen Malacostraken muß auf die Arbeit selbst verwieseu werdeu, weil diese Verhältnisse ohne eine Anzahl von Abbildungen nicht recht erörtert werden können.

R. v. Ilanstein.

Reginald Ruggles Gates: Das Verhalten der Chromosomen bei Oenothera lata × O. gigas. (Botanical Gazette 1909, vol. 48, p. 180—199.)

Der Bastard Oenothera lata × O. gigas ist deshalb vou hesonderem Iuteresse, weil einer seiner Eltern doppelt so viel Chromosomen hat wie der andere. Bei O. gigas heträgt nämlich die diploide Chromosomenzahl 28, bei O. lata 14. In den Gameten fiuden sich also bei O. gigas 14 und hei O. lata 7 Chromosomen, so daß der Bastard 21 Chromosomen erhalten muß. Es fragt sich nun namentlich, wie sich diese hei der Reduktion auf die haploide Zahl der Gameten verhalten.

Die cytologischen Untersuchungen des Herrn Gates ergaben, daß der Bastard tatsächlich 21 Chromosomen in den somatischen Zelleu hat. Bei einem Individuum fanden sich nur 20, wahrscheinlich infolge des Fehlens eines Chromosoms iu einem der beiden Gameten. Bei der Reduktion trennen sich diese Chromosomen, so daß die Hälfte der Keimzelleu 10 und die andere Hälfte 11 Chromosomen erhält. Bei dem Iudividuum mit 20 Chromosomen gehen 10 Chromosomen in jede Keimzelle. Gelegentlich wandert ein Chromosom nach dem uurechten Pol der Teilungsspiudel, so daß hei Pflanzen mit 21 Chromosomen eiu paar Keimzellen mit 9 und 12 Chromosomen und bei der Pflanze mit 20 Chromosomeu solche mit 9 und 11 Chromosomeu vorkommen.

Diese Art der Verteilung der Chromosomen hei der Reduktionsteilung zeigt, daß sie sich zu dieser Zeit wie Iudividuen verhalten, und läßt darauf schließen, daß sie von einer Generation zur anderen genetische Kontinuität bewahren. Eine Paarung und Trenuung homologer Chromosomen väterlichen und mütterlichen Ursprungs tritt offenhar nicht ein, sondern es wird eine Scheidung in zwei numerisch gleiche Gruppen angestrebt, vielleicht durch Wirksamkeit eines mit der Spindel zusammenhängeuden Mechanismus.

Verf. schließt aus diesen und auderen von ihm hesprochenen Uutersuchungen, daß die Chromosomen-

reduktion bei den Pflanzen in doppelter Weise eingeleitet werden kann: entweder erfolgt eine parallele Paarung der Chromatinfäden (Parasynapsis), so daß ein doppeltes Spirem gebildet wird, oder es legen sich die mütterlichen und väterlichen Chromosomen mit den Enden aneinander (Telosynapsis) und bilden ein einfaches Spirem. F. M.

Literarisches.

A. Righi: La materia radiante e i raggi magnetici. 308 S. mit 46 Figuren im Text und 22 besonderen photographischen Reproduktionen. (Bologna 1909, N. Zanichelli.) Lire 8.

Das vorliegende italienische Werk des auch in deutschen Leserkreisen durch mehrere Übersetzungen einiger seiner vortrefflichen Schriften wohlbekannten Verf. gibt in seinem ersten, etwa ein Drittel des Buches umfassenden Teile in klarer Sprache einen Überblick über die wesentlichen Ergebnisse auf dem Gebiete der neueren Strahlenforschung und die durch die hier gewonnene Kenntnis verfeinerten Vorstellungen von der Konstitution der Materie. Für deutsche Leser auffällig ist die wenig gründliche Berücksichtigung der deutschen Literatur, wodurch häufig wichtige Ergebnisse unerwähnt bleiben und an deren Stelle weniger wertvolle Beobachtungen eingehend betrachtet werden. Dies trifft namentlich auf die Besprechung der Eigenschaften der Kathodenstrahlen zu, die sich ausführlich mit der Sichtbarkeit der Strahlen beschäftigt, ohne näher auf die wichtigen Erscheinungen der Erzeugung derselben, der Absorption, Reflexion u. a. m. einzugehen. Ebenso entspricht das von den Elektrizitätsträgern in Gasen entworfene Bild wenig den Vorstellungen, zu welchen die Untersuchungen deutscher Autoren nötigen. Man muß diese Unvollständigkeit in der sonst musterhaften Darstellung bedauern, auch wenn man berücksichtigt, daß dieser erste Teil im wesentlichen nur die Grundlagen zum Verständnis des zweiten geben soll, weil hierdurch dem Leser die Mitarbeit der deutschen Autoren am Aufbau der besprochenen Kenntnis in ungünstigem Lichte erscheinen muß.

Der zweite, größere Teil des Buches gibt eine in der Literatur bis jetzt noch nicht vorhanden gewesene zusammenfassende Betrachtung der zuerst von Villard im Anschluß an alte Beobachtungen von Plücker näher analysierten und in neuerer Zeit namentlich auch vom Verf. selbst studierten Erscheinungen, die durch Einwirkung starker Magnetfelder auf elektrische Entladungen in evakuierten Entladungsröhren ausgelöst werden. Eine besondere Bedeutung gewinnen diese Erscheinungen insofern, als sie die Existenz einer besonderen Strahlensorte vermuten lassen, die Villard magnetokathodische Strahlen genannt hat und nach ihren Eigenschaften in keiner leicht ersichtlichen Beziehung zu den Kathodenstrahlen oder einer anderen schon bekannten Strahlung stehend sieht. Bringt man nämlich eine Kathodenstrahlröhre in ein kräftiges Magnetfeld, so treten zwei verschiedene Strahlenbündel auf, von denen das eine sich spiralig um die magnetischen Kraftlinien windet, das andere in Richtung der Kraftlinien läuft, keine elektrische Ladung zeigt und im elektrostatischen Felde senkrecht zu den elektrischen Kraftlinien abgelenkt wird. Während das erstere, in Schraubenlinien laufende Strahlenbündel ohne weiteres als Kathodenstrahl zu betrachten ist, zeigt das zweite völlig neuartiges Verhalten.

Theoretische und experimentelle Untersuchung hat Herrn Righi zu einer Deutung dieses Verhaltens geführt, die er schon früher kurz veröffentlicht hat (Rdsch. 1908, XXIII, 197), in gegenwärtigem Buche aber zusammen mit den experimentellen Belegen erneut sehr ausführlich wiedergibt. Verf. denkt sich das magnetokathodische Strahlenbündel aus binären, von einem positiven Gasatom und einem Elektron gebildeten Systemen konstituiert. Dieselben würden sich bilden durch eine in spiralförmigen Umkreisungen erfolgende Annäherung eines Elektrons an ein positives Atom (Ion) und würden im allgemeinen infolge des Auftretens anderer Elektronen von geringer Stabilität sein. Unter dem Einfluß eines starken magnetischen Feldes aber würden diese als Solenoide aufzufassenden Systeme einerseits einer Richtkraft unterliegen, welche die Ebene, in der sich die Elektronen bewegen, zur Richtung des magnetischen Feldes senkrecht zu stellen sucht und die Bewegung der Solenoide (Magnete) in Richtung der Kraftlinien veranlaßt, und andererseits würde auch die Stabilität aller Systeme mit bestimmtem Drehungssinn ihres Elektrons durch Wirkung des Magnetfeldes erhöht und damit die Kontinuität der oben genannten Erscheinung im Magnetfelde ermöglicht.

Sehr interessant ist die photographische Wiedergabe einer größeren Zahl der beobachtbaren Einzelerscheinungen, die im Text besprochen sind. A. Becker.

H. Kast: Anleitung zur chemischen und physikalischen Untersuchung der Spreng- und Zündstoffe. VII und 154 S. mit 27 eingedruckten Abbildungen. (Braunschweig 1909, Friedr. Vieweg u. Sohn.) Geh. 4,20 ℳ.

Während die Literatur über die Explosivstoffe selbst infolge ihrer großen Bedeutung sehr reichhaltig ist, wurde bisher das gerade für den Praktiker so außerordentlich wichtige Gebiet ihrer Untersuchung und Prüfung ziemlich stiefmütterlich behandelt. Es ist darum sehr zu begrüßen, daß Herr B. Neumann, der Herausgeber der dritten Auflage von Posts Handbuch der chemisch-technischen Analyse, Herrn H. Kast, der durch seine Arbeiten auf diesem Felde sowie als wissenschaftliches Mitglied des Militärversuchsamtes zu Berlin in erster Linie berufen war, dafür gewann, den betreffenden Abschnitt des Handbuchs zu übernehmen. In diesem Kapitel, das unter der obigen Aufschrift und mit den Seitenzahlen des Hauptwerks gesondert herausgegeben worden ist, behandelt Verf. auf Grund seiner eigenen Erfahrungen die Methoden zur Untersuchung der Schieß-, Spreng- und Zündmittel in chemischer, physikalischer, ballistischer oder sprengtechnischer Hinsicht und zur Untersuchung der Feuerwerkssätze und Zündhölzer, wie sie in den privaten Betrieben ausgeführt werden und in den staatlichen Betrieben vorgeschrieben sind, in sehr klarer zusammenfassender Art und Weise, die, wenn nötig, durch treffliche Abbildungen unterstützt wird. Das Schlußkapitel bringt die Berechnung und experimentelle Bestimmung der bei der explosiven Verbrennung der Sprengstoffe frei werdenden Wärmemengen, der entwickelten Gasvolume, woran sich dann die Berechnung der Explosionstemperatur und des Gasdrucks reiht. Sehr zahlreiche Hinweise auf die sehr verstreute Literatur sind für die weitere Forschung sehr willkommen; ein ausführliches Sachregister ermöglicht rasche Orientierung.

Das Schriftchen ist für alle, welche mit Sprengstoffen zu tun haben, ohne selbst Chemiker oder Physiker zu sein, für Offiziere, Baningenieure, Bergleute u. a. außerordentlich wertvoll, zumal da die klare und einfache Darstellungsart selbst denen, die dem ganzen Gebiete ferner stehen, ein rasches Einarbeiten ermöglicht. Aber auch der Sprengstoffchemiker wird das handliche Büchlein gern zu Rate ziehen. Bi.

G. Karsten und **F. Oltmanns:** Lehrbuch der Pharmakognosie. Zweite, vollständig umgearbeitete Auflage von G. Karstens Lehrbuch der Pharmakognosie. 358 Seiten. 512 zum Teil farbige Textabbildungen. (Jena 1909, Fischer.) Preis 9 ℳ.

Gegenüber der früheren Auflage ist das Lehrbuch stark verändert worden, mehr natürlich in den von Herrn Oltmanns übernommenen Abschnitten (Kryptogamen, Rhizome, Wurzeln, Knollen, Blüten, Rohstoffe).

Der Umfang hat um 38 Seiten zugenommen, eine kleine Einleitung ist fortgefallen. Einige Drogen der ersten Auflage sind, dem Verhalten der Praxis entsprechend,

ausgelassen, andere, jüngst in Aufnahme gekommene hinzugefügt (Cortex Viburni der österreichischen Pharmakopöe, Semen Colae, Folia Eucalypti). Außerdem aber sind in den verschiedensten Abschnitten jetzt auch technisch wichtige Pflanzen, Genußmittel usw. berücksichtigt; es werden mehr oder minder ausgedehnt neu behandelt: Lackmus, Farbhölzer, Flaschenkork, Maté, Insektenpulver, Kaffeesurrogate und einige Fasern. So leitet das Buch jetzt vielleicht den Pharmazeuten zum Nahrungsmitteluntersucher über; ob es indessen für den letzteren zum Studium ausreicht, mag dahingestellt bleiben.

Die Inhaltsfolge spielt für ein Lehrbuch oder Nachschlagewerk zwar keine große Rolle, aber sie ist gegen früher zweckentsprechend umgestaltet, z. B. durch die im Unterricht wohl allgemein übliche Zusammenfassung von Wurzeln und Rhizomen sowie durch Ordnung der strukturlosen Drogen nach ihrer Zusammensetzung, wie es Flückiger getan hat. Den einzelnen Gruppen gehen auch jetzt noch, aber meist ausführlicher (so wie in Möllers Pharmakognosie) gehaltene Bemerkungen voran, die zur Vereinfachung ja auch im Unterrichte unentbehrlich sind.

Im einzelnen ist der Text wesentlich umgearbeitet, längere Zusätze enthalten gelegentlich umfangreichere Handelsnotizen, die auch der Unterrichtende zur Belebung gern heranzuziehen pflegt, so z. B. bei Apfelsine, Chinarinde, Kautschuk. Bei manchen offizinellen oder technischen Pflanzen mußten dem Zeitraum von sechs Jahren seit der ersten Auflage entsprechend Notizen über die inzwischen ausgedehnte Kultur hinzugefügt werden, z. B. bei der Chinariude; beim Kautschuk fehlen sie aber. In ähnlichem Zusammenhang fehlt die Angabe, daß, soviel uns bekannt, das Opium jetzt in China von der Regierung wieder verboten wird. In den historischen Notizen wäre einer störenden Ungleichheit, nämlich zu oft vorkommende Quellenangaben (z. B. Äbtissin Hildegard, Alexander Trallianus und Karls des Großen Capitulare) bald mit, bald ohne Jahreszahl anzuführen, vielleicht dadurch am einfachsten aus dem Wege zu gehen, daß man für die wichtigeren Drogenquellen eine Zeittafel (etwa ½ Seite) anhängte, die Zahlen bei diesen im Text dann aber ganz fortließe. Wenn bei Rad. Ipecacuanhae jetzt einige Verwechselungen als „nicht ernsthaft“ nur noch dem Namen nach aufgeführt werden, so befremdet das deshalb, weil in demselben Textumfang die früher verzeichneten, sehr einfachen Unterschiede hätten aufgezählt werden können. Daß bei der Entwickelungsgeschichte von Claviceps andauernd von „Gonidien“ statt Conidien gesprochen wird, ist doch wohl nur Druckfehler, da ja zu der ersteren Bezeichnung auch im Sinne der alten Mykologen kein Anlaß ist. S. 10, Zeile 16 muß es Figur 18 statt 17 heißen.

Das Abbildungsmaterial ist erfreulich verbessert, auch sind zweifarbige anatomische Abbildungen (in denen die gleichen Farben jeweils Elemente gleicher Art bedeuten) und solche aus dem Bonner Lehrbuch hinzugekommen. Neu und nützlich sind einige einfach gezeichnete (etwas schematisierte) Bilder von Ganzdrogen (Zingiberaceenrhizome, Veratrum, Aconitum). Ähnliche traten auch bei den Blattdrogen öfter an Stelle der wenig zeigenden Photos der ersten Auflage; vielleicht werden diese Zeichnungen bei Juglans und bei Gossypium etwas zu roh. Die Beigabe von anatomischen Bildern zu einigen strukturlosen Drogen ist eine wertvolle Erläuterung von deren Entstehungsgeschichte. Leider ist der Verbesserung der Abbildungen zuliebe für das Buch jetzt ein recht leicht zerreißbares, rein weißes und glänzendes Papier gewählt; das ist bedauerlich aus verschiedenen Gründen, am meisten deswegen, weil der vortreffliche Inhalt das Werk weiter zu dem verbreitetsten Lehrbuch des Gebietes machen wird.

Tobler.

K. Schenkling: Taschenbuch für Käfersammler. 6. Aufl. 342 S. und 12 Tafeln. (Leipzig 1909, Leiner.) Pr. 3,50 ℳ.

Das in bequemem Taschenformat gedruckte Buch bietet einen recht reichhaltigen Inhalt. Einer kurzen, die wichtigsten Teile des Käferkörpers und ihre Benennungen behandelnden Einleitung, der eine Tafel mit erläuternden Figuren beigegeben ist, folgt zunächst ein Sammelkalender, der — auf etwa 200 Seiten — die Käfer nach den Monaten ihres Erscheinens geordnet bespricht. Innerhalb jeden Monats sind die Käfer nach ihren Fundorten, innerhalb dieser systematisch angeordnet. Jeder Art ist eine kurze Diagnose sowie eine nähere Angabe über ihre Aufenthaltsorte beigegeben. Es folgt eine etwa 100 Seiten umfassende Charakteristik der Familien und Gattungen. Winke für das Einfangen, Präparieren und Aufbewahren der Käfer, sowie zwei alphabetische Register der lateinischen und deutschen Gattungs- und Artnamen machen den Beschluß. Auf 12 farbigen Tafeln sind eine größere Anzahl Käfer abgebildet.

R. v. Hanstein.

Beiträge zur Naturdenkmalpflege. Herausgegeben von H. Conwentz. Bd. 1, Heft 3. 116 S. (Berlin 1909, Gebr. Borntraeger.) Preis 2 ℳ.

Dieses neue Heft der „Beiträge“ (vgl. Rdsch. 1907, XXII, 579 und 1909, XXIV, 15) bringt den Bericht über die erste Konferenz für Naturdenkmalpflege in Preußen, über den wir nach einem Sonderabdruck schon früher berichtet haben (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 311, wo diese Publikation versehentlich als Heft 2 bezeichnet worden ist). Den Hauptinhalt des Heftes bildet der gleichfalls von Herrn Conwentz verfaßte Bericht über die staatliche Naturdenkmalpflege in Preußen vom 1. April 1908 bis 31. März 1909. Der Verf. greift bisweilen auf frühere Vorgänge zurück und zieht andererseits zur Vervollständigung Ereignisse aus jüngerer Zeit heran. Im allgemeinen entspricht der Bericht nach Anordnung und Ausführung den beiden voraugegangenen Berichten für die Jahre 1906 und 1907. Er gibt ein erfreuliches Bild von der regen Tätigkeit und den Fortschritten in der Aufnahme und dem Schutze der Naturdenkmäler in den einzelnen preußischen Provinzen. Regierungsbehörden, Provinzialkomitees, Kreisvertretungen, Gemeinden und einzelne Förderer der Sache haben sich erfolgreich an den Bestrebungen zur Erhaltung der ursprünglichen Tier- und Pflanzenwelt, bemerkenswerter Waldbestände, Landschaften, geologischer Bildungen usw. beteiligt, und es sind dabei gelegentlich nicht unbedeutende Geldbeträge aufgewendet worden.

Besondere Erwähnung verdient hier der von Herrn Conwentz schon 1906 angeregte Ankauf eines das Landschaftsbild entstellenden Steinbruches am Fuße des Denkmals an der Porta westfalica; die Provinz Westfalen hat 60000 ℳ dafür aufgewendet, ein Beispiel, das hoffentlich auch anderwärts aufmunternd wirkt. Durch Zusammenschluß mehrerer Vereine, die zwei Drittel der Summe aufbrachten, und der Freigebigkeit des Herrn Adolf Roosen in Hamburg, der den Rest beisteuerte, ist die kleine Insel Norderoog westlich von Pellworm angekauft worden, so daß den dort früher reichlich brütenden Seevögeln, die in letzter Zeit erheblich abgenommen haben, dauernder Schutz gesichert ist. Außerdem sind auf den Inseln Sylt (Elleubogen), Jordsand, Trischen (hier durch Herrn Landrat Johannsen) und Neuwerk Zufluchtsstätten für See- und Strandvögel eingerichtet worden. Gute Fortschritte hat die Vogelschutzkolonie auf dem Memmert (vgl. den früheren Bericht) gemacht. Der Kreis Putzig hat durch Ankauf die aus säulenförmigen Diluvialsandbildungen bestehende Mechauer Höhle gesichert. Die Höhle, von der eine Abbildung gegeben ist, gehört zu den größten Merkwürdigkeiten im norddeutschen Flachlande, war aber nach ihrer Entdeckung im ersten Viertel des vorigen Jahrhunderts in Vergessenheit geraten und allmählich durch Sand verschüttet worden. Südlich von

Mechau hat die Stadt Neustadt zwei erratische Blöcke aus Granitit iu ihren Schutz genommen. Bei der Stadt Nörenberg in Pommern liegt das Eichfier, ein mit Wald bestandenes Gelände, das eine typisch entwickelte Endmoräne darstellt, am Ostufer des Enzigsees, eines typischen Endmoränenstausees, der bemerkenswerte Landschaftsbilder aufweist. Dieses hervorragende Naturdenkmal ist dank dem Einschreiten der Regierungsbehörden und der berufenen Sachverständigen glücklicherweise vor der ihm zugedachten Zerstörung bewahrt worden. Noch manche ähnliche Fälle könnten erwähnt werden. Eine Abbildung zeigt einen Teil eines nrwüchsigen Eichenbestandes in der königlichen Oberförsterei Seelzerturm im Regieruugsbezirk Hildesheim, der durch Ministerialerlaß geschützt ist. Hier stehen auf etwa 4 ha großem Areal an hundert mächtige, knorrige Eichen beisammen, anscheinend die Reste eines Urwaldbestandes, dessen Alter auf 600 Jahre geschätzt wird. Ihnen ist eine interessante Waldflora zugesellt, die durch einige Arten (Aspidium montanum, Luzula silvatica, Trientalis europaea) die Unberührtheit des Bodens beweist. Hülsenbestände (Ilex aquifolium) sind im westlichen Norddeutschland mehrfach geschützt worden, so namentlich der bemerkenswerte Bestand im Stadtwalde Münstereifel im Regierungsbezirk Cöln. Im Regierungsbezirk Oppeln ist die Unterhaltung einer Reihe von Vogelschutzgehölzen sicbergestellt worden. Am Seestrande sucht man allenthalben Eryngium maritimum, im Riesengebirge Primula minima zu schützen. Wenig Erfolg scheinen bisher leider die Anstrengungen zur Erhaltung des Bibers im Magdeburgischen gehabt zu haben. Vom Jahre 1884 ist der Bestand von 66 Stück auf 24 Stück im Jahre 1908 zurückgegangen.

Von allgemeinen Maßnahmen sei des Vogelschutzgesetzes vom 30. Mai 1908 gedacht, das in dem vorliegenden Hefte abgedruckt ist nnd hiusichtlich seiner Tragweite von dem Berichterstatter hesprochen wird.

Von der Arbeitslast, die die immer noch nebenamtlich und ohne Bureauhilfe verwaltete „Staatliche Stelle für Naturdenkmalpflege“ zu bewältigen hat, bekommt man eine Vorstellung, wenn man hört, daß im Rechnungsjahre 1908/1909 1858 Sachen eingiugen und 2786 Sachen abgiugen. F. M.

Aleš Hrdlička: Physiological and medical Observations among the Indians of Southwestern United States and Northern Mexico. (Smithsonian Institution, Bureau of American Ethnology, Bulletin 34, Washington 1908, Printing Office.)

Verf. hat von 1898 bis 1905 auf sechs Expeditionen fast alle Indianerstämme in dem bezeichneten Gebiete (mit Ausschluß von Kalifornien) hesucht. Diese Forschungsreisen wurden hauptsächlich im Interesse der physischen Anthropologie gemacht, aber als Arzt hatte Verf. auch vortreffliche Gelegenheit zu physiologischen und medizinischen Beobachtungen. Die Ergebnisse dieser Forschungen sind in dem vorliegenden Bande veröffentlicht, der 266 Seiten zusammenhängenden Text (mit 20 photographischen Tafeln), 140 Seiten Tabellen sowie eine Bibliographie und ein alphahetisches Register enthält.

Das in Frage kommende Gehiet erstreckt sich zwischen 38° und 18° nördl. Br. sowie westlich vom Rio Grande und der mexikanischen Zentraleisenbahn uud östlich vom Rio Colorado nnd dem Golf von Kaliforuien. Verf. schildert die natürliche Beschaffenbeit uud die klimatischeu Verhältnisse der znm großen Teil dürren Landstriche und gibt dann eine Beschreibung der Indianerstämme, die sie bevölkeru, und die aus etwas mehr als 100000 Seelen hestehen. In den südwestlichen Vereinigteu Staaten leben alle Stämme, mit Ausnahme eines Teiles der Papago, in Reservationen. Die dichteste einheimische Bevölkerung findet sich in verschiedenen Teilen Mexikos. Verf. beschreibt die Lebensweise, den Charakter und die sozialen Verhältnisse bei den einzelnen Stämmen und weudet sich dann zur eingehenden, durch Tabellen und graphische Darstellnngen erläuterten Wiedergabe seiner physiologischen Beobachtungen an Kindern und Erwachsenen. Aus seinen Beobachtungen ergibt sich beispielsweise, daß der Puls bei den Indianern langsamer ist als bei den Weißen, ebenso ist die Körpertemperatur etwas geringer. Dies kann unter anderem auf dem einfacheren Leben und dem Vorwalten vegetabilischer Kost beruhen; doch müssen die Ursachen schon weit in der Vergangenheit zurückliegen, denn die Langsamkeit des Pulses wenigsteus ist so allgemein, daß sie schon ein Rasseumerkmal darstellt, das früh im Leben erscheint nnd unter wechseluden Bedingungen bestehen bleibt. An Körperkraft (Stärke in Händen und Armen) kommt selbst der bestgebildete Indianer einem starken weißen Amerikaner nicht gleich; die Muskelkraft nimmt mit der Körperhöhe ab. Es folgen Mitteilungen über abnorme soziale Zustände nnd eingehende Beobachtungen über die Gesuudheitsverhältnisse und die verschiedenen Krankheiten, die znr Beobachtung kamen. Ausführlich verbreitet sich der Verf. endlich über die Volksmedizin der Iudianer, und in einem Anhange bespricht er die Nahrungsmittel unter Angabe der Pflanzen, von denen sie stammen, zumeist unter Angabe der wissenschaftlichen Speziesnamen. F. M.

Wilhelm Zopf †.

Nachruf.

Am 24. Juni dieses Jahres starb der ordentliche Professor der Botanik an der westfälischen Wilhelms-Universität Münster (Westfalen) Friedrich Wilhelm Zopf. Geboreu am 12. Dezember 1846 zu Roßleben a. d. Unstrut, wandte sich der aus einfachen Verhältnisseu Stammende zunächst dem Berufe des Volksschullehrers zu. Als solcher war er nach volleudeter Ausbildung auch zwei Jahre tätig, um dann aber, schon 23 Jahre alt, das Gymnasium in Eislehen zu besucben. Es gelang ihm, die Maturität zu erwerben, nnd er studierte nun 1874 bis 1877 in Berlin Naturwissenschaften. Dort waren von Botanikern Ascherson, Braun, Brefeld und Kny seine Lehrer. 1878 wurde er in Halle mit eiuer Arbeit über „Die Conidienfrüchte von Fumago“ zum Doktor promoviert, einem Thema, das er den mykologischen Vorlesungen Brefelds verdankte. Er assistierte dann bei Pringsheim, Brefeld und Kny und habilitierte sich 1881 als Privatdozent der Botanik an der Berliner Universität nnd der Landwirtschaftlichen Hochschule. 1883 siedelte er nach Halle über, wo er 1887 zum Extraordinarius nnd Vorstand des für ihn gegründeten kryptogamischen Laboratoriums ernannt wurde. Dort entfaltete er eine rege Tätigkeit uud wurde der Lehrer vieler in Wissenschaft oder Praxis bewährter Mykologen. 1899 wurde er an die Stelle von Brefeld nach Münster berufen.

Die anfängliche Richtung seiner Forschnngen wurde durch Brefeld gegeben, doch sind seine Studien außergewöhnlich früh, schon vor der Dissertation, selbständige gewesen. Sie waren anfänglich größtenteils auf Phycomyceteu gerichtet; über viele Chytridiaceen und Ancylisteen, weiter über die damals noch eher den Pflanzen zugezählten Monadineu, später auch Saprolegniaceen sind grundlegende entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen von ihm ausgegangen. Nebenbei sind aber auch in biologischer Hinsicht an diesen meist als Epiphyten oder Parasiten höherer Algen auftretenden Objekten viele gute Beobachtungen in jenen Arbeiten gegeben. Aus gleich früher Zeit datiert denn auch Zopfs Beschäftigung mit den Spaltalgen und Spaltpilzen, die er durch seinen Hinweis auf die morphologische Parallele beider Reihen mit besonderem Rechte als Spaltpflanzen zusammenfassen zu können glaubte. Wenn diesem Gedanken heute auch weniger Wert heigelegt wird, wenn ferner die von Zopf anfangs der achtziger Jahre wiederholt betonte Inkonstanz der Form für die Schizomyceten namentlich keine bleibende Bedeutung behielt, so sind doch hier in entwickeluugsgeschichtlichen Untersuchungen (z. B. für die heutigen

Chlamydobacteriaceen) und biologischen Beobachtungen bleibende Werte vorhanden. Viel Eigenes fügte er auch den als Teil von Schencks Handbuch erschienenen „Spaltpilzen“ bei, die das erste derartige Werk von einem Botaniker waren und in drei Auflagen erschienen. In gleich bescheidener Weise verwob Zopf viel Originelles in seine am gleichen Ort erschienenen „Schleimpilze“ und gab nach verschiedentlichen Untersuchungen höherer Pilze (große Arbeit über Fumago, Sporenentleerung bei Ascomyceten) endlich auch einen allgemeinen Band über „Pilze“ im Scheuck heraus. Auf eigene, derartig vielseitige Arbeit gestützt, war er zugleich der erste, der an dem heute überwundenen Brefeldscheu System der Pilze zu rütteln wagte.

Schon in den letzten Jahren vor Erscheinen des Pilzbuches beginnt indessen eine ganz eigenartige Reihe von Arbeiten, für die Zopf kaum Vorläufer hatte und der Bahnbrecher werden sollte: die stoffliche Untersuchung, physiologisch-chemische Arbeit, insbesondere auf Farbstoffe bezüglich. Pilzfarbstoffe erwiesen sich zum Teil als fettartiger Natur; solche ließen sich (auch mikrochemisch) bei Mycetozoen und Spaltpilzen nachweisen, führten endlich aber auf die spezifischen Stoffe der Flechten. Über diese speziell berichten dann vor allem 17 Mitteilungen in Liebigs Annalen und sein hier in extenso gewürdigtes Werk „Die Flechtenstoffe“ von 1907. Der hohe Wert dieser Arbeit für physiologische und systematische Forschung ist anerkannt, wenngleich die Einzelheiten den Botanikern nicht genügend lagen, um weitgehend außerhalb der Lichenologie benutzt zu werden (vgl. mein Referat Rdsch. 1908, XXIII, 233). Biologische Beobachtungen brachte die zu genannter Arbeit notwendige Flechtenkenntnis hie und da mit sich; so erfuhren die auf Flechten vorkommenden Pilze und ihr halber oder ganzer Parasitismus frühzeitig genaues, grundlegendes Studium. Auch der Nachweis der Parasymbiose, d. h. der Flechten, die an einer Alge zwei Pilze als Symbionten enthalten, ist Zopf zu verdanken. Übrigens hatten die Farbstoffuntersuchungen schon anfangs ihre Parallele in solchen an anderen Pflanzen gehabt. Zur Aufklärung über den Begriff der Karotine trug Zopf wesentlich bei, indem er ähnliche Farbstoffe auf chemische und spektroskopische Verschiedenheiten hin prüfte; in diesem Zusammenhang wies er auch die wahre Natur der in der Regel für „Wachs“ erklärten Farnsekrete chemisch nach. Außerdem führten die stofflichen Untersuchungen noch zu etwas ferner liegenden Einzelheiten, so zu der Entdeckung der Fibrosinkörper bei Pilzen, zu der Arbeit über die Gerbstoffbehälter der Fumariaceen u. a. m.

In die Praxis griff der bescheidene Gelehrte nur selten ein, wenn auch sein Hallenser Laboratorium ein Zentrum für die Kryptogamenforschung und Ausbildung von Praktikern wurde. Die Organismen des Baumwollsaatmehles und die Untersuchungen über Leuconostoc, den verderblichen Spaltpilz der Zuckerfabriken (zusammen mit C. Liesenberg) liegen fast einzig in dieser Richtung. Aber dem Unterrichte widmete sich der als Pädagoge durch seinen eigenartigen Weg vortrefflich geschulte Mann mit großer Hingabe, unterstützt vor allem durch ein großes Zeichentalent und eine klare Sprache. Sein Verdienst um die Kryptogamenkunde in vielen Richtungen ist groß, er war der letzte der Forscher von der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts, der fast das ganze Gebiet in seinen Arbeiten umspannte und allenthalben bereicherte; vornehmlich aber ragt er als ein exakter, zugleich chemisch völlig geschulter Vertreter der Flechtenkunde hervor.

Sein äußerer Lebensgang ist nicht frei gewesen von Mühen und mancher nuverschuldeten Härte; erst in Münster fand er die völlig sichere Position für seine Gelehrtenarbeit. Leider war sein Körper nicht kräftig genug, um ihm jetzt noch lange Jahre zu gönnen. Mit zäher Energie hielt er sich aufrecht, als sein Herz schon afficiert war, und starb ungeahnt rasch, betrauert als reicher Forscher, beliebter Kollege und verehrter Lehrer[1]).

Friedrich Tobler.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 2. Dezember. Dr. Rudolf Pöch übersendet einen Bericht über seine von Piquetberg im Südwesten der Kapkolonie aus unternommene Tour. — Privatdozent Dr. med. vet. Roscher in Tetschen übersendet eine Abhandlung: „Der Verdauungsapparat von Cricetus frumentarius, I. Mitteilung.“ — Prof. Eduard Doležal in Wien übersendet eine Abhandlung: „Das Stampfersche Scheiben-Polariplanimeter.“ — Dr. Hermann Pfeiffer und Dr. Sadanovi Mita in Graz übersenden ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Zur Kenntnis der Eiweiß-Antieiweißreaktion.“ — Hofrat F. Steindachner berichtet „über zwei neue Cichlidenarten aus dem See Tanganyika“. — Prof. Wilhelm Wirtinger legt eine Arbeit vor: „Bemerkungen zur Theorie der vollständigen Differentiale.“ — Hofrat S. Exner legt eine mit Unterstützung der Akademie ausgeführte „Experimentelle Untersuchung über die Möglichkeit der konservativen Behandlung des grauen Staares“ von Dr. Rigobert Possek vor. — Prof. F. Exner überreicht eine Arbeit von Dr. Karl Przibram: „Über die Beeinflussung der Ionenbeweglichkeit in Luft durch Dämpfe.“ — Prof. Dr. Hans Rabl überreicht den zweiten Teil einer gemeinsam mit Herrn Prof. Josef Schaffer ausgeführten Arbeit: „Das thyreo-thymische System des Maulwurfs und der Spitzmaus.“ — Prof. Wilhelm Trabert überreicht eine Abhandlung: „Die Ursache der vertikalen Bewegungen in der Atmosphäre.“ — Prof. P. Friedländer legt eine von ihm in Gemeinschaft mit A. Felix verfaßte Arbeit vor: „Über indigoide Farbstoffe. VI. Mitteilung. Aliphatisch-aromatische Verbindungen.“

Académie des sciences de Paris. Séance du 6 décembre. H. Poincaré: Sur les courbes tracées sur les surfaces algébriques. — A. Gautier: Sur la digestibilité du lait stérilisé par surchauffage. — J. Carpentier présente plusieurs modèles d'un baromètre isotherme du marquis de Montribard. — C. Guichard: Sur les surfaces telles que les tangentes à une série de lignes de courbures touchent une quadrique. — H. Rosenbusch fait hommage à l'Académie de la troisième édition de ses „Elemente der Gesteinslehre“. — D. Cirera: Sur la perturbation magnétique du 25 septembre 1909. — J. Comas Sola: Résumé des observations de Mars faites à l'Observatoire Fabra (Barcelone) pendant l'opposition de 1909. — Ch. Nordmann: Nouvelle approximation dans l'étude des températures effectives des étoiles. — Maneng: Observation d'une petite planète probablement nouvelle. — Tilho: Sur la précision des déterminations de longitude à terre par le transport du temps à l'aide de montres de torpilleur, d'après les observations de la Mission Niger-Tchad. — Eugène Fabry: Ordre d'une série de Taylor. — Galbrun: Sur la représentation des solutions d'une équation aux différences finies pour les grandes valeurs de la variable. — Arnaud Denjoy: Sur les ensembles parfaits discontinus. — D. Pompéiu: Sur les singularités discontinues des fonctions analytiques uniformes. — J. Haag: Familles de Lamé composées d'hélicoïdes. — René Garnier: Sur les surfaces du quatrième ordre qui admettent un groupe infini discontinu de transformations birationnelles. — L. Remy: Sur les transformations birationnelles des surfaces de quatrième ordre à points doubles isolés. — Ravigneaux: Généralisation de la formule de Willis sur les trains épicycloïdaux. — Hector Pécheux: Propriétés électriques des aciers (resistivité et thermoélectricité). — André Léauté: Étude mathématique de l'échauffement d'un conducteur parcouru par une décharge oscillatoire très rapide. — C. E. Guye et Freedericksz: Sur le frottement intérieur des solides aux basses températures. — H. Banbigny: Dosage de l'acide dithionique et des dithionates. — Marcel Delépine: Chloroïridates et chloroïridites d'argent et de thallium. — G. D. Hinrichs: Calcul des

[1]) Ein vollständiges Verzeichnis seiner Schriften findet man in dem Nachruf, der am Schluß von Bd. 27 (1909) der „Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft“ erscheinen wird.

poids atomiques: solution de l'équation de condition. — A. Colson: Sur la nécessité de préciser les réactions. Application à la réduction du sulfate sodique par le charbon. — J. A. Muller: Sur la règle des phases. — G. Leser: Sur deux β-dicétones hexaméthyléniques isomériques. — Arsandaux: Contribution à l'étude des formations latéritiques. — A. Maige: Sur la formation des chromosomes hétérotypiques chez l'Asphodelus microcarpus. — G. Perrin: Sur la fécondation chez les prothalles de Filicinées. — J. Dumont: Les enduits de revêtement des particules terreuses. — G. Grandidier: Description d'un Piseau nouveau Monias Benschi E. O. et G. G. de Madagascar. — Louis Roule: Sur les Amphibiens du genre Euproctus Gené. — B. Collin: Diagnoses préliminaires d'Acinétiens nouveaux ou mal connus. — L. Cayeux: Le quartz secondaire des minerais de fer oolithique du Silurien de France et son remplacement en profondeur par du fer carbonaté. — G. Hyvert adresse deux Notes intitulées: „Nouveau dispositif pour l'expertise rapide des eaux d'alimentation et des couches ou terres filtrantes suspectes" et „Contribution à la synthèse des alcaloïdes".

Vermischtes.

Als Endprodukt der Zerfallsreihe des Urans hat Herr Boltwood mit großer Wahrscheinlichkeit das Blei bezeichnet, weil in primären Uranmineralen das Verhältnis des Bleis zum Uran in gleichalterigen Mineralen stets gleich und um so größer ist, je höher das Alter des Minerals, ein Verhalten, das in der Tat ein Endprodukt einer vor sich gehenden Zersetzung zeigen muß (Rdsch. 1905, XX, 661; 1907, XXII, 249). Aber die Minerale, deren Analysen zu diesem Resultate geführt, enthielten noch Beimengungen anderer Stoffe, so daß der Einwand berechtigt war, daß auch das Blei in anderer Weise eingelagert und nicht aus der Zersetzung des Urans entstanden sei. Herr J. A. Gray hat, um diesem Einwand zu begegnen, Minerale untersucht, die frei von Verunreinigungen sind, zunächst den Autunit aus Portugal $Ca(UO_2)_2P_2O_8 + 8H_2O$, der ungefähr 50 % Uran enthält. In diesem reinen Material war zu erwarten, daß man bei der spektroskopischen Untersuchung die Umwandlungsprodukte als fremde Linien entdecken werde. Um dieses Auffinden zu erleichtern, wurde das Spektrum des Minerals mit dem eines sorgfältig gereinigten Uranoxydpräparats verglichen. Ähnlich wurde ein Autunit aus einer anderen Lokalität und ein Torbenit aus Cornwall, ein reines Doppelphosphat von Uran und Kupfer $(Cu(UO_2)_2P_2O_8 + 8H_2O$ untersucht, und in allen Fällen wurde (außer den allgegenwärtigen Eisenlinien und denen mit dem Calcium meist assoziierter Barynm und Strontium) nur Blei als zu erwartendes Endprodukt der Uranumwandlungen angetroffen. Die spektroskopische Untersuchung der drei Minerale verschiedenen Herkommens hat somit die Annahme Boltwoods bestätigt. Eine ungefähre Schätzung der Menge des Bleis in dem ersten Autunit ermöglichte eine Vermutung über das Alter des Minerals, das nach der Menge des in Blei umgewandelten Urans auf $\frac{10^{-4}}{9 \times 10^{-9}}$ oder auf etwa eine Million Jahre geschätzt werden konnte. (Philosophical Magazine 1909, ser. 6, vol. 18, p. 816–818.)

Leuchtende Termitenhügel beobachtete Herr Frederick Knab schon vor vielen Jahren in Amazonien. Zum ersten Male sah er die Erscheinung auf einem nächtlichen Waldspaziergange in der Umgebung von Santarem (Brasilien). Unter den Bäumen herrschte vollkommene Dunkelheit. Plötzlich wurde eine leuchtende Fläche bemerkbar, die aus unzähligen Punkten phosphoreszierenden Lichts bestand. Diese Punkte schienen ihre Lage zu wechseln und ineinander überzugehen und bildeten auf diese Weise glänzendere Flecke, die sich beständig auflösten und wiedererschienen. Die den Beobachter begleitenden Eingeborenen erklärten, daß das Licht von Termiten erzeugt werde. In der Tat gehörte die leuchtende Fläche einem der großen Termitenhügel an, die in den nicht der Überschwemmung ausgesetzten Teilen des Waldes vorkommen. Sie bestehen aus Ton, sind außerordentlich hart und entbehren jeglichen Pflanzenwuchses. Herr Knab sah später noch häufig leuchtende Hügel und erinnert sich eines Falles, wo zahlreiche Termitenhügel über eine Lichtung verstreut waren und bei Nacht, wenn sie alle glühten und funkelten, während der schwarze Wald den Hintergrund bildete, ein prächtiges Schauspiel darboten. Zur Zeit seiner Beobachtungen glaubte Herr Knab, daß diese auffällige Erscheinung den Naturkundigen allgemein bekannt sei, und hat sie daher nicht weiter untersucht; später überzeugte er sich, daß seine Annahme nicht zutraf. Er fand nur eine kurze Erwähnung davon in der Literatur. Die Frage, ob die Insekten selbst oder die Hügel (Pilze?) leuchten, läßt er unentschieden. Während einer Reise in Mittelamerika, die er 1905 machte, gelang es ihm nicht, leuchtende Termitennester zu finden. (Science 1909, N. S., vol. 30, p. 574–575.) F. M.

Personalien.

Die Columbia University zu New York hat den ordentlichen Professor der Mathematik Dr. C. Runge in Göttingen zum Ehrendoktor ernannt.

Ernannt: der Privatdozent der Mathematik an der Universität Berlin Dr. Issai Schur zum Professor; — Dr. Otto Tetens in Frankfurt am Main zum Observator am Aeronautischen Observatorium in Lindenberg; — der Observator am Meteorologischen Institut in Berlin Dr. Gustav Schwalbe zum Professor; — Dr. K. W. Charitschkoff zum Professor der organischen Chemie an der Frauenhochschule in Tiflis; — Dr. P. Farup zum Professor für anorganische Chemie an der Technischen Hochschule in Drontheim; — Ingenieur R. Knoller zum außerordentlichen Professor für Luftschiffahrt an der Technischen Hochschule Wien; — der kommissarische Dozent Professor Dr. Georg Schroeter zum etatsmäßigen Professor der Chemie an der Tierärztlichen Hochschule in Berlin.

Habilitiert: Oberingenieur Dietzius für Luftschiffahrt an der Technischen Hochschule Berlin.

In den Ruhestand getreten ist am 1. Januar 1910 der Professor Arthur Berson vom Aeronautischen Observatorium zu Lindenberg bei Berlin.

Gestorben: am 25. Dezember der Ornithologe Dr. R. Bowdler Sharpe, 72 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Im Februar 1910 werden folgende hellere Veränderliche vom Miratypus ihr Lichtmaximum erreichen:

Tag	Stern	AR	Dekl.	M	m	Periode
1. Febr.	S Coronae	15h 17.3m	+31° 44′	6.7	12.7	361 Tage
2. „	R Cygni	19 40.8	+48 32	6.7	12.0	190 „
6. „	T Urs. maj.	12 31.8	+60 2	6.4	13.1	257 „
15. „	U Ceti	2 28.9	—13 35	7.0	12.8	236 „
17. „	R Virginis	12 33.4	+ 7 32	6.4	12.1	145 „
28. „	T Cassiop.	0 17.8	+55 14	6.9	12.3	443 „

Die Helligkeit im Maximum bzw. Minimum ist unter M und m angegeben.

Verfinsterungen von Monden des Planeten Jupiter (M. E. Z.).

24. Jan.	12h 1m	I.	E.	16. Febr.	9h 18m	III.	A.
31. „	10 16	II.	E.	16. „	12 8	I.	E.
7. Febr.	12 52	II.	E.	23. „	10 48	III.	E.
9. „	10 15	I.	E.	23. „	13 14	III.	A.

E. und A. bedeuten den Eintritt bzw. Austritt des betreffenden Trabanten am Rande des Jupiterschattens.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin (M. E. Z.):

17. Jan.	$E.\ d.$ = 7h 59m	$A.\ h.$ = 9h 4m	f Piscium	5.	Größe
20. „	$E.\ d.$ = 15 58	$A.\ h.$ = 16 47	ω^2 Tauri	5.	„

E = Eintritt, A = Austritt, d = dunkler Rand, h = heller Rand.

Der Durchmesser des Planeten Mars wurde von Herrn Aitken am 36-Zöller der Licksternwarte im September 1909 gleich 9.705″ bzw. 9.590″ in äquatorialer bzw. polarer Richtung bestimmt. Diese Zahlen gelten für die Entfernungseinheit (1 Erdbahnradius) und entsprechen wahren Durchmessern von 7034 und 6952 km. Die Abplattung beträgt hiernach rund $^1/_{100}$, dürfte aber kaum zu verbürgen sein.

Eine Spur des Halleyschen Kometen ist nachträglich auf einer zu Helwan, Ägypten, am 24. August 1909, also 18 Tage vor der Entdeckung in Heidelberg, gemachten photographischen Aufnahme aufgefunden worden. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXV. Jahrg. 20. Januar 1910. Nr. 3.

J. J. Thomson: Über einige neuere Fortschritte der Physik und die dadurch herbeigeführten neuen Vorstellungen von den physikalischen Vorgängen. (Rede des Präsidenten der „British Association for the Advancement of Science", gehalten zu Winnepeg, Canada, am 25. August 1909.)

(Nach einer einleitenden Erörterung der großen Nachteile, die den Stndierenden aus dem weitgehenden Spezialisieren ihrer Interessen erwachsen, und die der Vortragende durch Beispiele für den unentbehrlichen Zusammenhang zwischen Mathematik und Physik sehr überzeugend erläutert, geht er auf sein eigentliches Thema wie folgt ein:)

Die Periode, die verstrichen ist, seitdem die Gesellschaft sich zuletzt in Canada versammelt hat, war eine von fast unvergleichlicher Tätigkeit in vielen Gebieten der Physik, und viele neue und unvermutete Eigenschaften der Materie und der Elektrizität sind entdeckt worden. Die Geschichte dieser Periode liefert eine merkwürdige Illustration für die Wirkung, die durch eine einzelne Entdeckung hervorgebracht werden kann; denn der Entdeckung der Röntgenstrahlen verdanken wir, glaube ich, die Schnelligkeit des Fortschrittes, der in letzter Zeit in der Physik gemacht worden ist. Eine überraschende Entdeckung wie die der Röntgenstrahlen wirkt wie die Entdeckung von Gold in einer spärlich bevölkerten Gegend; sie zieht Arbeiter an, die zunächst wegen des Goldes kommen, die aber bald finden, daß die Gegend noch andere Produkte, andere Reize besitzt, vielleicht selbst wertvollere als das Gold. Die Gegend, in der das Gold der Röntgenstrahlen entdeckt wurde, war der Abschnitt der Physik, der sich mit der Entladung der Elektrizität durch Gase beschäftigt, einem Gegenstande, der fast seit dem Beginn der Elektrizitätslehre einige begeisterte Forscher angezogen hat, die überzeugt waren, daß der Schlüssel zum Enthüllen des Geheimnisses der Elektrizität in einer Vakuumröhre gefunden werden müsse. Röntgen zeigte 1895, daß, wenn Elektrizität durch eine solche Röhre hindurchgeht, die Röhre Strahlen aussendet, die durch für gewöhnliches Licht undurchlässige Körper hindurchgehen, die z. B. durch das Fleisch des Körpers dringen und von den Knochen einen Schatten auf einen passenden Schirm werfen. Der Zauber dieser Entdeckung zog viele Arbeiter für die Frage der Elektrizitätsentladung durch Gase an und führte zu großen Verbesserungen der bei diesen Untersuchungen verwendeten Instrumente. Aber nicht in der Fähigkeit, dunkle Orte zu sondieren, so wichtig diese auch sein mag, liegt hauptsächlich der Einfluß der Röntgenstrahlen auf den Fortschritt der Wissenschaft, sondern darin, daß diese Strahlen die Gase und auch feste und flüssige Körper, durch die sie hindurchgehen, zu Elektrizitätsleitern machen. Freilich waren vor der Entdeckung dieser Strahlen andere Methoden, die Gase leitend zu machen, bekannt, aber keine von ihnen war so geeignet für die Zwecke genauer Messnngen.

Das Studium der den Röntgenstrahlen exponierten Gase hat in diesen Gasen die Anwesenheit von mit Elektrizität geladenen Teilchen enthüllt; einige von diesen Teilchen sind mit positiver, andere mit negativer Elektrizität geladen.

Die Eigenschaften dieser Teilchen sind untersucht worden; wir kennen die Ladung, die sie tragen, die Geschwindigkeit, mit der sie sich unter einer elektrischen Kraft bewegen, und die Schnelligkeit, mit der sich entgegengesetzt geladene wieder vereinigen, und diese Untersuchungen haben neues Licht verbreitet nicht nur auf die Elektrizität, sondern auch auf die Struktur der Materie.

Wir wissen aus diesen Untersuchungen, daß die Elektrizität, wie die Materie, molekulare Struktur besitzt, daß ebenso wie eine Quantität Wasserstoff eine Sammlung einer ungeheuer großen Zahl kleiner, Moleküle genannter Teilchen ist, so auch eine Elektrizitätsladung aus einer großen Zahl kleiner Ladungen besteht, jede von einer vollkommen bestimmten und bekannten Größe.

Helmholtz sagte 1880, daß in seiner Vorstellung die Belege zugnnsten der Molekularkonstitution der Elektrizität sogar stärker sind als die zugunsten der Molekularkonstitution der Materie. Wieviel stärker ist dieser Beweis jetzt, wo wir die Ladung der Einheit gemessen und gefnnden haben, daß sie dieselbe ist, von welcher Elektrizitätsquelle sie auch erhalten worden. Ja, die Molekulartheorie der Materie ist sogar der Molekulartheorie der Elektrizität verpflichtet für die genaueste Bestimmung ihrer Fundamentalquantität, der Zahl von Molekülen in einer gegebenen Menge von elementarer Substanz.

Der große Vorteil der elektrischen Methoden für das Studium der Eigenschaften der Materie rührt von der Tatsache her, daß, wenn ein Teilchen elektrisiert ist, es sehr leicht identifiziert wird, während ein ungeladenes Molekül sehr leicht entschlüpft, nnd nnr wenn diese Moleküle in ungeheurer Zahl anwesend sind,

können wir sie entdecken. Eine sehr einfache Rechnung wird den Unterschied in unserer Fähigkeit, elektrisierte und nichtelektrisierte Moleküle zu entdecken, erläutern. Die kleinste Menge unelektrisierter Materie, die jemals entdeckt worden, ist die von Neon, einem der inaktiven Gase der Atmosphäre. Prof. Strutt hat gezeigt, daß die Menge Neon, die in $^1/_{20}$ cm^3 der Luft bei gewöhnlichem Druck enthalten ist, durch das Spektroskop nachgewiesen werden kann; Sir William Ramsay schätzt, daß der Neongehalt in der Luft nur 1 Teil Neon in 100 000 Teilen Luft beträgt, so daß das Neon in $^1/_{20}$ cm^3 Luft bei Atmosphärendruck nur ein Volumen von $^1/_2$ milliontel cm^3 einnehmen würde. In dieser Form ausgedrückt, scheint die Menge ungewöhnlich klein, aber in diesem kleinen Volumen sind etwa 10 Billionen Moleküle vorhanden. Nun wird die Bevölkerung der Erde auf etwa 1 500 000 000 geschätzt, so daß die kleinste Zahl von Neonmolekülen, die wir identifizieren können, 7000 mal so groß ist wie die Bevölkerung der Erde. Mit anderen Worten: wenn wir kein besseres Reagens für die Existenz eines Menschen hätten als für die eines nichtelektrisierten Moleküls, würden wir zu dem Schluß kommen, daß die Erde unbewohnt ist. Vergleichen wir dies mit unserer Fähigkeit, elektrisierte Moleküle zu entdecken. Wir können mit der elektrischen Methode, besser noch mit der Wolkenmethode von C. T. R. Wilson, die Anwesenheit von vier geladenen Teilchen in 1 cm^3 entdecken. Rutherford hat gezeigt, daß wir die Anwesenheit eines einzigen α-Teilchens nachweisen können. Nun ist das α-Teilchen ein geladenes Heliumatom; wenn dieses Atom nicht geladen wäre, so würde mehr als 1 Billion seinesgleichen erforderlich sein, bevor wir imstande wären, sie nachzuweisen.

Wir dürfen also, glaube ich, schließen, daß elektrisierte Teilchen so viel leichter studiert werden können als nichtelektrisierte, daß wir eine Kenntnis von der letzten Struktur der Elektrizität erhalten müssen, bevor wir zu einem entsprechenden Grade von Sicherheit über die Struktur der Materie gelangen.

Wir haben bereits beträchtliche Fortschritte gemacht in der Aufgabe, zu entdecken, welches die Struktur der Elektrizität ist. Wir haben vor einiger Zeit die der einen Art von Elektrizität — der negativen — kennen gelernt; sie ist eine sehr interessante. Wir wissen, daß die negative Elektrizität aus Einheiten besteht, von denen alle von derselben Art sind; daß diese Einheiten ungemein klein sind, selbst mit dem kleinsten Atom verglichen, denn die Masse dieser Einheit ist nur $^1/_{1700}$ der Masse eines Wasserstoffatoms; daß ihr Halbmesser nur 10^{-13} cm ist; und daß diese Einheiten, „Korpuskeln", wie sie genannt wurden, von allen Substanzen erhalten werden können. Die Größe dieser Korpuskeln gehört einer ganz anderen Skala an als die der Atome; das Volumen eines Korpuskels steht zu dem des Atoms etwa in demselben Verhältnis wie das eines Staubteilchens zu dem Volumen dieses Saales. Unter geeigneten Umständen bewegen sie sich mit enormen Geschwindigkeiten, die in manchen Fällen der Lichtgeschwindigkeit nahe kommen.

Die Entdeckung der Korpuskeln ist ein interessantes Beispiel der Art und Weise, wie die Natur Fragen beantwortet, die die Mathematiker ihr stellen. Einige Jahre vor der Entdeckung der Korpuskeln wurde durch eine mathematische Untersuchung gezeigt, daß die Masse eines Körpers vergrößert werden muß durch eine Aufladung von Elektrizität. Diese Zunahme ist jedoch größer für kleine Körper als für große, und selbst Körper von der Kleinheit der Atome sind hoffnungslos zu groß, um eine merkliche Wirkung zu geben; so schien das Resultat ein rein akademisches zu sein. Nach einiger Zeit wurden die Korpuskeln entdeckt, und diese sind soviel kleiner als das Atom, daß die Massenzunahme infolge der Ladung nicht nur merklich wird, sondern so groß, daß, wie die Versuche von Kaufmann und Bucherer gezeigt haben, die ganze Masse des Korpuskels von seiner Ladung herrührt.

Wir wissen ein gut Teil von der negativen Elektrizität; was wissen wir von der positiven Elektrizität? Hat die positive Elektrizität eine molekulare Struktur? Ist sie aus Einheiten gebildet, von denen jede eine Ladung trägt, an Größe gleich, obwohl im Zeichen entgegengesetzt der, die ein Korpuskel trägt? Unterscheidet sich diese Einheit an Größe und physikalischen Eigenschaften sehr bedeutend vom Korpuskel? Wir wissen, daß wir durch geeignete Prozesse Korpuskeln aus jeder Art von Materie erhalten können, und daß die Korpuskeln dieselben sein werden, von welcher Quelle sie auch bezogen sein mögen. Gilt etwas Ähnliches für die positive Elektrizität? Können wir z. B. aus dem Sauerstoff eine positive Einheit derselben Art erhalten wie die von Wasserstoff erhaltene?

Was mich betrifft, so glaube ich, daß die Belege zugunsten der Ansicht lauten, daß wir es können, obwohl die Natur der Einheit der positiven Elektrizität den Beweis viel schwieriger macht als für die negative Einheit.

An erster Stelle finden wir, daß die positiven Teilchen — „Kanalstrahlen" ist ihr technischer Name —, die von unserem berühmten Gast Dr. Goldstein entdeckt worden sind und gefunden werden, wenn eine elektrische Entladung durch ein hochverdünntes Gas geht, bei sehr niedrigem Druck dieselben sind, welches Gas auch anfangs in dem Gefäße gewesen sein mag. Wenn wir das Gas auspumpen, bis der Druck zu niedrig ist, um die Entladung durchzulassen, dann eine kleine Menge Gas einführen und die Entladung wieder beginnen, so sind die positiven Teilchen dieselben, welche Art von Gas man auch eingeführt hat.

Ich habe z. B. in das entleerte Gefäß Sauerstoff, Argon, Helium, den Dampf von Kohlenstofftetrachlorid eingeführt, von denen keins Wasserstoff enthielt, und fand dieselben positiven Teilchen, wie wenn Wasserstoff eingeführt wurde.

Einige jüngst von Wellisch im Cavendish-Laboratorium ausgeführte Versuche stützen stark die Anschauung, daß es eine bestimmte Einheit positiver Elektrizität gibt, unabhängig von dem Gase, aus dem sie herstammt; diese Versuche waren über die Geschwindigkeit angestellt, mit der positive Teilchen sich

durch Gasgemische bewegen. Wenn wir ein Gemisch von Methyljodid und Wasserstoff den Röntgenstrahlen ausgesetzt haben, dann ist die Wirkung der Strahlen auf das Methyljodid so viel größer als auf den Wasserstoff, daß, selbst wenn das Gemisch nur einen geringen Prozentgehalt von Methyljodid besitzt, faktisch die ganze Elektrizität von diesem Gase stammt und nicht vom Wasserstoff.

Wenn nun die positiven Teilchen nur der Rest wären, der zurückbleibt, wenn aus dem Methyljodid ein Korpuskel weggenommen worden, dann würden diese Teilchen die Dimensionen eines Moleküls von Methyljodid haben müssen; dies ist sehr groß und schwer und würde sich daher langsamer durch die Wasserstoffmoleküle bewegen als die positiven Teilchen, die vom Wasserstoff abstammen, und die nach dieser Auffassung von der Größe und dem Gewicht der leichten Wasserstoffmoleküle sein müßten. Wellisch fand, daß die Geschwindigkeiten sowohl der positiven wie der negativen Teilchen in dem Gemisch dieselben waren wie die Geschwindigkeiten im reinen Wasserstoff, obwohl in dem einen Falle die Ionen vom Methyljodid, in dem anderen von Wasserstoff entstanden waren; ein ähnliches Resultat wurde erhalten, als Kohlenstofftetrachlorid oder Quecksilbermethyl statt des Methyljodid benutzt wurde. Diese und ähnliche Resultate führen zu dem Schluß, daß das Atom der verschiedenen chemischen Elemente bestimmte Einheiten sowohl positiver wie negativer Elektrizität enthalte, und daß die positive Elektrizität wie die negative Elektrizität eine molekulare Struktur besitze.

Die über die Einheit der positiven Elektrizität ausgeführten Untersuchungen zeigen, daß sie ganz anderer Art als die Einheit der negativen ist: die Masse der negativen Einheit ist ungemein klein im Vergleich zu irgend einem Atom; hingegen sind die einzigen positiven Einheiten, die bis jetzt ermittelt worden, an Masse völlig vergleichbar der Masse eines Wasserstoffatoms; faktisch scheinen sie ihm gleich. Dies macht es schwieriger, sicher zu sein, daß die Einheit der positiven Elektrizität isoliert worden ist, denn wir müssen auf der Hut sein dagegen, daß sie ein viel kleinerer Körper ist, der an Wasserstoffatomen haftet, die zufällig im Gefäß anwesend sind. Wenn die positiven Einheiten eine viel größere Masse besitzen als die negativen, dürften sie nicht so leicht durch magnetische Kräfte abgelenkt werden, wenn sie sich mit gleichen Geschwindigkeiten bewegen, und im allgemeinen ist die Unempfindlichkeit der positiven Teilchen gegen den Einfluß eines Magneten sehr ausgesprochen. Allerdings gibt es Fälle, wo die positiven Teilchen viel leichter abgelenkt werden, und diese wurden gedeutet als Beweise für die Existenz positiver Einheiten, die an Masse mit den negativen verglichen werden können. Ich habe jedoch gefunden, daß in diesen Fällen die positiven Teilchen sich sehr langsam bewegen, und daß ihre leichte Ablenkbarkeit von der Kleinheit der Geschwindigkeit, nicht von der der Masse herrührt. Es muß jedoch bemerkt werden, daß Herr Jean Becquerel in den Absorptionsspektren einiger Mineralien und Professor Wood in der Drehung der Polarisationsebene durch Natriumdampf Wirkungen beobachtet haben, die durch die Anwesenheit von positiven, an Masse den Korpuskeln vergleichbaren Einheiten in den Substanzen erklärt werden können. Dies ist jedoch nicht die einzige Erklärung, die diesen Wirkungen gegeben werden kann, und gegenwärtig haben die kleinsten positiven elektrisierten Teilchen, von denen wir direkte experimentelle Belege besitzen, Massen vergleichbar der eines Wasserstoffatoms.

Eine Kenntnis von der Masse und Größe der beiden Elektrizitätseinheiten, der positiven und der negativen, würde uns das Material liefern zum Aufbau einer sog. Molekulartheorie der Elektrizität und würde ein Ausgangspunkt sein für eine Theorie der Struktur der Materie; denn die natürlichste Ansicht, die man als provisorische Hypothese annehmen kann, ist, daß die Materie eben eine Sammlung von positiven und negativen Elektrizitätseinheiten ist, und daß die Kräfte, die die Atome und Moleküle zusammenhalten, die Eigenschaften, die eine Art Materie von einer anderen unterscheiden, sämtlich ihren Ursprung in den elektrischen Kräften haben, die von positiven und negativen Elektrizitätseinheiten ausgeübt werden, die in den Atomen der verschiedenen Elemente in verschiedener Weise gruppiert sind.

Da es scheint, daß die Einheiten positiver und negativer Elektrizität von sehr verschiedener Größe sind, müssen wir die Materie als ein Gemisch auffassen, das Systeme von sehr verschiedenen Typen enthält; der eine Typus entspricht dem kleinen Korpuskel, der andere der großen positiven Einheit.

Da die mit einer gegebenen Ladung verknüpfte Energie um so größer ist, je kleiner der Körper, auf dem die Ladung konzentriert ist, wird die in den negativen Korpuskeln aufgespeicherte Energie viel größer sein als die von den positiven aufgespeicherte. Von der Menge Energie, die in der gewöhnlichen Materie in Form elektrostatischer potentieller Energie in ihren Korpuskeln aufgespeichert ist, hat man, glaube ich, im allgemeinen keine Einsicht. Alle Substanzen geben Korpuskeln aus, so daß wir annehmen können, daß jedes Atom einer Substanz mindestens ein Korpuskel enthält. Aus der Größe und der Ladung des Korpuskels, die beide bekannt sind, finden wir, daß jedes Korpuskel 8×10^{-7} Erg Energie besitzt; dies ist der Fall unter der Voraussetzung, daß die üblichen Ausdrücke für die Energie eines geladenen Körpers gelten, wenn, wie in dem Falle eines Korpuskels, die Ladung auf eine Einheit reduziert ist. Nun sind in 1 g Wasserstoff etwa 6×10^{23} Atome, so daß, wenn in jedem Atom nur ein Korpuskel ist, die von den Korpuskeln herrührende Energie in 1 g Wasserstoff 48×10^{16} Erg oder 11×10^{9} Kalorien sein würde. Dies ist mehr als siebenmal die Wärme, die von 1 g Radium entwickelt wird, oder als die beim Verbrennen von fünf Tonnen Kohle entwickelte. So sehen wir, daß selbst gewöhnliche Materie enorme Vorräte von Energie enthält; diese Energie wird glücklicherweise von den

Korpuskeln fest gebunden gehalten; wenn zu einer Zeit ein merklicher Bruchteil frei würde, würde die Erde explodieren und ein Gasnebel werden.

(Fortsetzung folgt.)

C. Heß: Untersuchungen zur vergleichenden Physiologie und Morphologie des Akkommodationsvorganges. (Archiv f. Augenheilkunde 1909, Bd. **62**, S. 345—392.)

V. Franz: Das Vogelauge. (Zoolog. Jahrbücher, Abteilung für Anatomie, Bd. XXVIII, S. 73—278.)

(Schluß.)

Die Linse des Vogelauges hat nach Franz einen sehr eigenartigen Bau, und manche ihrer Eigentümlichkeiten sind augenscheinlich Rabl, der diesem Organ seinerzeit eine sehr ausführliche Untersuchung widmete, doch entgangen.

In Fig. 3 sehen wir zunächst den wohlbekannten Ringwulst (*rw*) der Vogellinse. An ihn schließt sich

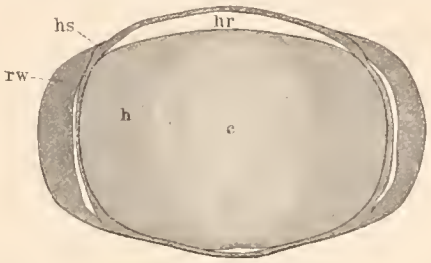


Fig. 3. Linse des Uhus.
rw Ringwulst. *hs* Hüllschale. *hr* Hohlraum. *h* Hauptlinse. *c* Centrallinse.

nun nicht sogleich die Hauptfasermasse der Linse (*h*) an, sondern zunächst eine dünne Hüllschale (*hs*), die aus etwas stärkeren Fasern besteht.

In Fig. 4 ist ein Schnitt, horizontal durch Fig. 3 geführt, dargestellt. Man sieht hier, daß der Hüllschale außen meridionale Leisten (*l*) aufsitzen. Es ist zuzugeben, daß der Entstehungsmodus der Leisten

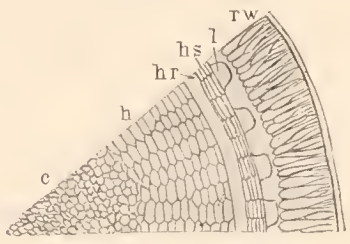


Fig. 4. Linse der Bachstelze.
Sector aus einem Querschnitt, schematisiert. Buchstabenbezeichnungen wie in Fig. 3, dazu *l* meridionale Leisten (quergeschnitten).

unklar bleibt. Sie sind homogen — nicht zellig —, also wohl ein Sekretionsprodukt. Zu den Fasern der Hüllschale, deren jede eine Zelle ist, stehen sie in keiner unmittelbaren Lageheziehung. Die Fasern des Ringwulstes sezernieren zwar, aber ihr Sekret erfüllt den Raum zwischen Ringwulst und Hüllschale, und es ist schwer vorstellbar, wie aus der formlosen Sekretmasse die geformten Gebilde entstehen sollen. Aber die Leisten werden sicher von funktioneller Bedeutung sein.

Zieht man alles in Betracht, so scheint folgende Annahme nahe zu liegen. Die Leisten werden dazu dienen, ein Seitwärtsabgleiten der Ringwulstfasern zu verhüten, sobald der akkommodative Druck erfolgt. Die Hüllschale selbst wird als Gleitbahn für die Hauptmasse der Linse dienen. Es wird also vermutet, daß hei der Akkommodation die Hauptmasse der Linse in der Hüllschale sei es distad, sei es proximad rutscht. Der Raum für diese Bewegnng dürfte vorhanden sein, denn fast immer fand sich an den konservierten Linsen ein Hohlraum (*hr*) zwischen der Hauptfasermasse und der Hüllschale.

Die soeben ausgesprochene Vermutung mag vielleicht falsch sein, sicher ist sie unzulänglich, denn man kann es hiernach nicht wagen zu entscheiden, in welcher Richtung die angenommene Bewegung erfolgt.

Aber jedenfalls sehen wir aus der Auffindung der Hüllschale und der ihr aufsitzenden Leisten, daß die Vogellinse noch ein sehr viel komplizierterer Mechanismus ist, als man bisher wußte, und daß noch keine physiologische Untersuchung in allem ihrer Gestaltung Rechnung getragen hat.

In diesem Zusammenhang sei auch erwähnt, daß die Zentralfasermasse, durch ihre weiße Farbe im konservierten Präparat leicht kenntlich, meist von sehr bestimmter Form ist: bald oval, hald mit proximaler oder distaler Konkavität. Es soll aber mehr eine topographische als eine physiologische Bezeichnung sein, wenn die Zentralfasermasse unter dem Namen Zentrallinse (*c*) von der Hauptlinse unterschieden wird.

Wenn oben gesagt wurde, das Vogelauge verdanke der Akkommodationsfähigkeit all sein charakteristisches Gepräge, so ist auch des Sklerotikalknochens (*kn* in Fig. 1 und 2) zu gedenken, welchen ja die Vögel vor den Sängern voraus haben. Gegenhaur hat die Meinung ausgesprochen, daß durch diesen ringförmigen Knochen der Ciliarmuskel indirekt eine Stütze erhalte. Franz hält diese Auffassung nach der Lage und Anordnung des Muskels nicht für haltbar und ist vielmehr der Meinung, der Knochen versteife die Sklera an jener Stelle deshalb, weil sie hier immer eine Einbuchtung aufweist, weil sie hier also am ehesten durch den intraokularen Druck, der ja dem Augapfel Kugelform zu geben strebt, ausgebaucht werden könnte. Die Einbuchtung der Sklera aher dürfte dazu dienen, den Ciliarkörper der Linse so nahe zu bringen, daß die Ciliarfortsätze im Vogelauge die Linse immer berühren.

Vor allem hat auch der bekannte Fächer im Auge der Vögel mit der Akkommodation zu tun. Dieses Organ, welches man wegen seines Blutreichtums bisher entweder als Ernährungsorgan oder als Regulator des intraokularen Druckes betrachtete, scheint nach den Ergebnissen von Franz ein intraokulares Sinnesorgan zu sein, das geeignet ist, die von der Linse herkommenden intraokularen Druckschwankungen, die bei der Akkommodation entstehen müssen, zu empfinden. Schon der makroskopische Bau des Fächers legt diese Vermutung nahe: das ganze Organ ist gegen die Linse hin gerichtet und zeigt namentlich bei den größeren

Arten, deren Augen überhaupt in manchen Dingen eine stärkere Differenzierung aufweisen als die der kleineren, eine Tendenz, gegen die Linse hin gerichtete Spitzchen zu bilden, welche früheren Beobachtern nur infolge minder guter Konservierungsmethoden entgangen sein können (s. Fig. 1, 5 und 6). Da die Franzschen Untersuchungen über den Fächer (das Pekten) schon nach einer vorläufigen Mitteilung in der Rdsch. (1909, XXIV, 60) zur Sprache kamen, so sei

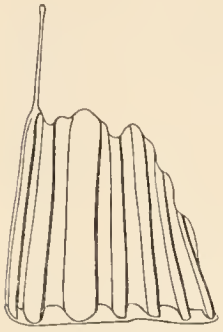


Fig. 5. Fächer des Uhus.

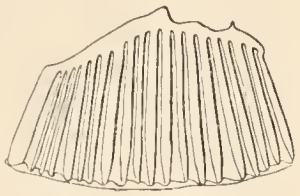


Fig. 6. Fächer der Pfauen.

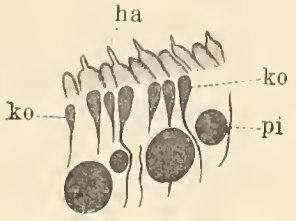


Fig. 7. Nervenendigungen auf dem Fächer des Uhus.
pi Pigmentkörner. *ko* Kölbchen. *ha* Härchen.

hier nur noch an der Hand der Abbildung Fig. 7 der Bau der Nervenendigungen genau beschrieben. Man sieht, wie an der Oberfläche des Pekten jede Nervenfaser in ein Kölbchen (*ko*) übergeht, wie zu jedem Kölbchen ein Hütchen und zu vielen (vielleicht zu jedem) Hütchen ein Härchen gehört.

Der Objektivität halber sei hervorgehoben, daß bei der Diffizilität dieser mikroskopischen Untersuchungen man die Nachprüfung derselben für sehr erwünscht halten muß. Andererseits ist der Verf. ganz fest davon überzeugt, daß alle diese Gebilde wirklich vorhanden sind, und er glaubt sie für die Reizperzeptoren halten zu müssen. Die Härchen werden durch minimale Verschiebungen der Glaskörpermasse alteriert, zumal sie namentlich an den Spitzchen quer zur Richtung der Verschiebungen stehen. Durch diese Empfindungen muß der Vogel Aufschluß erhalten „über die Stärke und wohl auch die Art der in jedem Augenblick ausgeführten Akkommodationsbewegungen. Sie werden also für den Vogel »Lokalzeichen« sein, die zu den Innervationsempfindungen der Ciliarmuskeln, die auch wir Menschen unbewußt benutzen, hinzukommen und zugleich beim Vogel diejenigen ersetzen, die ihm infolge verminderter Beweglichkeit der Augen abgehen: die Innervationsempfindungen der Augenmuskeln.

Sie erhöhen also das „räumliche Sehen“, und in diesem Zusammenhange ist noch besonders erwähnenswert, daß nicht die schnellsten Flieger das entwickeltste Pekten haben, sondern diejenigen, welche nach dem Zeugnis der Ausbildung der Netzhaut am meisten auf das monokuläre Sehen angewiesen sind. So hat z. B. die Schwalbe ein relativ schwach entwickeltes Pekten.

Die Ergebnisse der Franzschen Arbeit wurden im Vorstehenden nur auszugsweise veröffentlicht, da es nicht darauf ankommen kann, alle Befunde, die mehr oder weniger das Detail betreffen, hier anzuführen. Dagegen sei es gestattet, eine längere Schlußbemerkung allgemeineren Inhaltes hier wörtlich wiederzugeben.

„Mit gutem Grunde habe ich es vermieden zu sagen, das Vogelauge sei das höchstentwickelte oder das vollkommenste unter allen Wirbeltieraugen. Morphologische Vollkommenheitsgrade gibt es meiner Meinung nach nicht, sondern jeder Organismus ist vollkommen, nicht nur physiologisch, sondern auch morphologisch, da Form und Funktion eine Gleichung bilden. Von der Wahrheit und der Bedeutung dieses so außerordentlich klaren Gedankens überzeugt man sich um so mehr, je tiefer man in das Wesen der verschiedenen Organismen einzudringen sucht, und je weniger man sie vom anthropozentrischen Standpunkte betrachtet. So ist auch das Vogelauge nichts anderes als das Auge eines schnell beweglichen Tieres.

Ich will noch kurz zeigen, daß man mit der morphologischen Abschätzung der Organisationshöhe zu keinem Ziele kommt.

Jedem wird die Vorstellung geläufig sein, daß in vielen größeren und kleineren Abteilungen des Tierreiches gerade die höchstentwickelten Vertreter auch die höchstentwickelten Sehorgane besäßen. Die Organisationshöhe des Auges gehe ungefähr der des Gesamtorganismus parallel. Für manche andere Organe, z. B. für das Geruchsorgan, gilt das durchaus nicht. Ein einwandfreies Beispiel bezüglich der Augen wären die Mollusken in ihrer Gesamtheit. Viele Arthropodengruppen, z. B. die Spinnen, die Insekten, Krebse, liefern weitere Beispiele. Auch die Wirbeltiere könnten genannt werden, insofern z. B. die Selachier relativ einfache Augen besitzen, die Teleostier schon viel kompliziertere. Die Amphibien haben eine entwickeltere Akkommodationsmuskulatur, das Reptilienauge bildet schon den Übergang zum Vogelauge.

Wenn nun aber das Vogelauge die erste Stelle unter den Wirbeltieraugen einnimmt, so drängt sich mir die Frage auf, ob auch der Gesamtorganismus des Vogelkörpers höher stehe als der des Säugerkörpers. Diese Frage ist wohl noch nie ventiliert worden, soviel man auch sonst über die gegenseitige Stellung von Tieren zueinander Meinungen ausgetauscht hat. Das wäre wohl anders gewesen, wenn nicht gerade der Mensch zu den Säugetieren gehörte.

Viele Gründe sprechen scheinbar dafür, diese Frage zu bejahen. Sie liegen in der komplizierteren Hautbedeckung (Federn), in den Extremitäten (Flügel), im Schnabel (der erst nach Verlust der Zähne entstand), ferner in sehr großer Zahl im Skelett, im Bau der Lungen. Die Organe des Kreislaufes weisen zwar bei Säugern manche Zutat gegenüber den Vögeln auf, wogegen die Vögel den prinzipiellen Verschluß des Foramen ovale und die Einverleibung des Sinus venosus in die Vorkammer voraus haben. Im ganzen wird man die Organe des Kreislaufes für unsere Frage als

Bejahungsgründe bezeichnen dürfen. Die Blutwärme ist bei den Vögeln eine höhere, was besonders für den erwähnt sei, der mit Jordan in den Unabhängigkeit verleihenden Eigenschaften, wie Homoiothermie, Homoiosmotik usw., ein Kennzeichen des »höheren« Tieres erblicken will. Indifferent dürfte sich der Darmtraktus verhalten. Wichtige Gründe sind aber in der Paläontologie zu finden, denn die Vögel sind jüngeren Ursprungs als die Säuger.

Gründe, um jene Frage zu verneinen, könnten vielleicht im Urogenitalsystem gefunden werden. Es schlägt zwar beim Vogelkörper ganz andere Wege der Entwickelnng ein, besitzt aber bei Säugern entschieden mehr Eigenbildungen als bei Vögeln. Ob das auch dann noch zutrifft, wenn man das abgelegte Ei des Vogels mit zum Urogenitalsystem hinzurechnet — denn dann ist erst die Vergleichung eine vollständige —, brauche ich hier nicht zu entscheiden.

Man darf nicht einwenden, die Gründe für die Bejahung beruhten alle oder auch nur meistens auf einer sekundären Anpassung des Organismus, auf dem Flugvermögen. Das trifft zunächst nicht in jeder Beziehung zu — z. B. bei der Entwickelung des Schnabels —, sodann aber sind die Verneinungsgründe, die Eigenschaften des Urogenitalsystems der Säuger sicher auch nicht etwas durchaus Primäres, nur auf „inneren“ Ursachen Beruhendes, soviel Gestaltungsenergie kann ich dem Organismus nicht zutrauen; vielmehr erachte ich sie zum Teil als Erfordernisse des Wärmeschutzes für den Fötus, denen bei den schwerfälligen Säugern in anderer Weise genügt wird als bei den beweglichen Vögeln.

Weitere Gründe für die Verneinung liegen in der Gehirnausbildung; sie wiegen nicht schwerer als alle übrigen, das wird jeder einsehen, der sich von der bewußten oder unbewußten Anschauung frei macht, daß die Organismenreihe im Menschen gipfeln müsse.

Die Prüfung der allgemeinen Organisation ergibt also weder eine uneingeschränkte Bejahung noch eine Verneinung. Die Frage, ob die Vögel oder die Säuger einen höheren Platz im System und am Stammbaum verdienen, bleibt für mich unentschieden und unentscheidbar.

Daß die Vögel höher als die Reptilien, die Teleosteer höher als die Selachier stehen, scheint zwar klarer. Und doch wird auch hieran zu rütteln sein. . . .

Ganz ähnlich steht es auch mit der Frage, ob Wirbeltiere, Gliedertiere (Articulata) oder Mollusken sich miteinander nach dem Gesichtspunkte des Hoch und Niedrig vergleichen lassen. Man würde darüber sich nicht so klar sein, wie man es gewöhnlich ist, wenn nicht der Mensch zu den Wirbeltieren gehörte und man die Organisationshöhe der Tiere nicht unbewußt danach abschätzte, wie weit ihre Organisation der anthropozentrischen Idealvorstellung eines Organismus nahe kommt. Der Glaube, daß der Mensch die höchste Stelle im Tierreiche einnehme, ist ein anthropozentrischer Selbstbetrug.

Ich meine also, selbst Amphioxus, selbst die heutigen Amöben sind von den Urorganismen ebenso weit entfernt und stehen nicht tiefer als der Mensch und überhaupt alle Organismen; denn jeder Organismus ist vollkommen, jedes Wesen hat seine Eigentümlichkeiten, und vor allem haben alle eine ebenso lange Zeit hinter sich. Für die Stellung eines Wesens zu den anderen unterliegen alle anderen Kriterien als das der Zeit zu leicht einer Bewertung, die immer subjektiv ist und fast immer anthropozentrisch ausfällt und in keinem Falle objektive Berechtigung hat. So ist z. B. auch eine stärkere Differenzierung nichts Höheres oder Vollkommeneres als eine einfache Organisation.

Man darf sich nach dem Gesagten die heutigen Organismen nicht unter dem Bilde einer aufsteigenden Reihe vorstellen, sondern als eine Schar von nebeneinander stehenden Gebilden. Ich habe in anderem Zusammenhang schon diese Auffassung ausführlicher vertreten [1]). Das Vogelauge wurde für mich zum Anstoß, kurz darauf zurückzukommen.

Ich brauche hier nicht zu sagen, wieviel Verehrung ich für unseren Veteran, nein für unseren immer noch rüstigen Kämpfer Ernst Häckel, den Begründer der Phylogenie und der Stammbaumforschung, habe. Das ist am angegebenen Orte deutlich genug gesagt. Aber ich muß darauf bestehen, daß die gewöhnlichen Stammbäume durchaus anthropozentrisch konstruiert sind. Wir sehen etwas in die Natur hinein, was nicht in ihr liegt. Objektiv richtige Vorstellungen geben höchstens paläontologische Stammbäume, wie solche von Häckel in der generellen Morphologie auch entworfen werden, d. h. Stammbäume, in denen gleichzeitig lebende Organismen auf gleicher Höhe stehen. . . .

Die landläufige Redeweise »von der Amöbe bis herauf zum Menschen« hat dann natürlich keine Berechtigung mehr.

Der Mensch ist durch die Naturforschung immer weiter herabgewürdigt worden: seine Erde steht nicht mehr im Zentrum der Welt, er ist nicht mehr das Lieblingskind des Schöpfers, er steht nicht mehr körperlich, nicht mehr geistig außerhalb des Tierreiches. Die anthropozentrische Denkweise hat ihm seit Menschengedenken einen höheren Platz angewiesen, als er verdient, und tut dies auch heute noch.

Es gibt kein Hoch und Niedrig bei den Organismen.“

V. Franz.

K. Marbe und **M. Seddig**: Untersuchungen schwingender Flammen. (Annalen der Physik 1909 (4), Bd. 30, S. 579—592.)

Die Selbstregistrierung der von einer singenden, rußenden Flamme ausgeführten Schwingungen auf einem durch die Spitze der Flamme geführten Papierstreifen hat jüngst Herr Marbe beschrieben und als ein wertvolles Mittel bei Untersuchung mancher physikalischer Fragen erkannt (Rdsch. XXIV, 260). Die Deutlichkeit und Schärfe der auf dem Papier abgesetzten Rußringe veranlaßte Herrn Marbe im Verein mit Herrn Seddig, den Mechanismus der schwingenden Flammen nach dieser objektiven Methode näher zu untersuchen.

Sie bedienten sich hierzu einer passenden Acetylenflamme, deren Brennrohr durch einen Schlauch mit einem

[1]) V. Franz: Die Welt des Lebens in objektiver, nichtanthropozentrischer Betrachtung (Leipzig 1907, Joh. Ambr. Barth).

durch eine Membran verschlossenen Schalltrichter in Verbindung stand, der von einer tönenden elektromagnetischen Stimmgabel erzeugte regelmäßige Schwingungen dauernd der Flamme übertrug. Die Schwingungen der Flamme wurden in ihren verschiedenen Phasen photographisch genau fixiert; um dies zu ermöglichen, waren besondere Vorrichtungen erforderlich, deren Beschreibung im Original verglichen werden muß; sie machten es möglich, von jeder Schwingung der Flamme 22 sich in bestimmten Intervallen folgende Phasenbilder zu erhalten, die in zwei der Abhandlung beigegebenen Tafeln wiedergegeben sind.

Subjektive Beobachtungen auf einer Mattscheibe, die an Stelle der photographischen Kammer eingeschaltet wurde, zeigten, daß in der schwingenden Flamme nahe der Brenneröffnung sich eine Anshauchung bildet, die allmählich nach oben rückt, sich immer mehr abschnürt, bis sie schließlich vollkommen getrennt von der übrigen Flamme als „Paket“ weiter geht. Die Anshauchung nimmt bei ihrem Aufsteigen von der Brenneröffnung her erst an Helligkeit bis zu einem gewissen Maximum zu und dann im weiteren Verlauf des Aufsteigens wieder allmählich ab. Diese Beobachtungen sind durch die photographischen Aufnahmen bestätigt und dahin ergänzt worden, daß auch die getrennten Pakete beim weiteren Indiehöhesteigen lichtschwächer werden, und daß sie bisweilen sich teilen.

Hat die schwingende Flamme nur geringe Höhe, so daß sie, im rotierenden Spiegel untersucht, getrennte Bilder gibt, dann zeigen die Photographien folgendes: Bei einer bestimmten Phase ist die Flamme vollkommen verschwunden; während der nächsten Phasen erhebt sie sich aus der Brenneröffnung zunächst als niedrige, leuchtende Kuppe, die sich dann bis zur Erreichung der maximalen Flammenhöhe verlängert und dabei Einschnürungen zeigt, die bedeutend weniger tief sind als bei großen Flammen und ein Zerreißen der Flamme in Pakete nicht zur Folge haben.

Die Verff. bringen die von ihnen beobachteten Erscheinungen in Analogie mit den von den Kundtschen Röhren bekannten longitudinalen Schwingungen von Gassäulen und das Zerreißen in Pakete mit dem an den Knotenstellen longitudinal schwingender Glasröhren oder Holzstäbe auftretenden Zerbrechen. Die von Herrn Marbe gefundenen „Rußringe sind offenbar nichts anderes als die Niederschläge aus den Abschnürungen bzw. Paketen auf dem Papierstreifen. Daß diese Niederschläge gerade als Ringe sich bilden, rührt daher, daß der Ruß in dem leuchtenden Mantel der Flamme enthalten ist.“ Die gelegentliche Teilung einer Ausbauchung in zwei Pakete wird auf Oberschwingungen zurückgeführt. Die geringere Tiefe der Einschnürungen bei kleinen Flammen und das Fehlen der Paketbildungen erklären die Verff. durch die Abwesenheit des weniger stabilen Teiles der Flamme, während das vollkommene Verschwinden der kleinen Flammen von dem Zurücksaugen des Gasstromes durch die schwingende Membran herrührt.

E. Stromer: Über Alttertiär in Westafrika und die Südatlantis. (Jahrbuch der K. preuß. geol. Landesanstalt 1909, 30, 1, S. 511—515.)

Eine mesozoische Landbrücke zwischen Südamerika und Afrika wird jetzt von Geologen und Biogeographen ziemlich allgemein angenommen; zumeist nimmt man auch an, daß diese Landbrücke wenigstens teilweise bis ins ältere Tertiär hinein bestand. Herr Stromer ist gegen diese Annahme, und tatsächlich wird sie in gewissem Grade modifiziert werden müssen. Es wurden nämlich in den letzten Jahren an der afrikanischen Westküste marine Eozänschichten nachgewiesen, und zwar am Senegal, in der südlichen zentralen Sahara, im Nigerbecken, in Togo, in Kamerun und Mossamedes; auch frühere Funde von Gabun und Angola gehören jedenfalls hierher. Diese Schichten gehören fast alle dem Mitteleozän an, und ihre Fauna zeigt enge Beziehungen zu der gleichaltrigen des Mittelmeerbeckens oder Westeuropas, so daß man eine freie Meeresverbindung nach Norden annehmen muß und zwar westlich von Afrika.

Interessant ist die Verbreitung der großen Foraminiferen aus der Nummulitengruppe, die Bewohner des warmen Seichtwassers und charakteristisch für den alttertiären erdumspannenden mediterranen „Tethysozean“ sind. Von ihm aus kommen sie nach Norden zu in Westeuropa nur bis Belgien und Südengland, in Nordamerika bloß in den Golfstaaten und in Ostasien bis zu den Boninisclu vor, in Gebieten, die auch heute noch von warmen Meeresströmungen berührt werden. Nach Süden zu fand man sie nur bis in die Breite des Senegal, im östlichen Afrika aber noch bis Mosambique und Madagaskar, bei den Sundainseln und bis zu den Neuen Hebriden, in Südamerika nur bis Ecuador, während sie im Osten noch unbekannt sind. Es ging damals offenbar, wie jetzt an der Ostküste der Süderdteile, ein warmer Strom nach Süden, während im Westen ein kalter, nach Norden gehender und kaltes Auftriebwasser die Verbreitung der Nummuliten unmöglich machten.

Es muß also im Eozän entlang der Ostküste und Westküste Afrikas freies Meer gewesen sein. Doch könnte die Küste teilweise weiter im Westen gelegen haben, „und nichts steht im Wege, eine westöstliche Verbindung durch Seichtwasser und Inselketten anzunehmen, um die Beziehungen mancher mediterraner und westafrikanischer Seichtwasserformen zu karibischen zu erklären. Eine geschlossene Festlandsbrücke hat aber nach allem damals längere Zeit hindurch nicht bestanden, und Äthiopien konnte also zur Eozänzeit ein selbständiges tiergeographisches Reich bilden, da es ja auch im Norden vom Meere umgehen war“.

Man kann diesen Ausführungen des Herrn Stromer im großen und ganzen nur zustimmen. Auch die auf die Fische Südamerikas sich erstreckenden Untersuchungen von Eigenmann zeigen, daß die Trennung beider Kontinente am Anfange der Tertiärzeit erfolgt sein muß. Immerhin ist es möglich, daß die Verbindung noch im Untereozän bestand, und mehr bedarf es nicht, um die tiergeographischen Beziehungen zwischen Südamerika und Afrika zu erklären; ja die Verbindung muß damals schon schwer gangbar und vielleicht schon lückenhaft gewesen sein, da die im ältesten Tertiär Patagoniens nachgewiesene Tierwelt keine Nachkommen in Afrika hinterlassen hat. Jedenfalls müssen wir bei Südamerika eine weiter nach Osten reichende Ausdehnung annehmen, denn hier fehlen eben die Nummuliten ganz, und somit spricht nichts für eine hier südwärts verlaufende warme Strömung.

Th. Arldt.

H. Bross: Glaziale Spuren in Paraná, Brasilien. (Centralbl. f. Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1909, S. 558—561.)

Das Gebiet des Staates Paraná, Südbrasilien, wird zumeist von devonischen Sandsteinen eingenommen, die sich nach Norden, nach dem Staate S. Paulo und nach dem Paranástrome abdachen. Begleitet sind diese Sandsteine von zahllosen kleineren und größeren Geröllen. Solche fanden sich auch in einem Bahneinschnitt zwischen Ponta Grossa und São Paulo. Es tritt hier eine Art lockeres Konglomerat von Gesteinsbruchstücken auf, die zum Teil ganz klein sind, aber auch metergroß vorkommen. Diese Bruchstücke zeigen auffällig ebene Flächen. Die genauere Untersuchung zeigte nun, daß sie mit den schönsten Schrammen- und Kritzensystemen versehen waren, die sich öfters durchkreuzten, und es ist nach Herrn Bross zweifellos, daß es sich um echte Glazialgeschiebe handelt. Ungefähr die Hälfte aller untersuchten Bruchstücke zeigte deutlich die Schrammung, und auch bei den anderen fanden sich wenigstens Spuren davon. Da der Sandstein sehr weich ist, muß die Einwirkung des Eises ganz in der Nähe stattgefunden haben; ein weiter Transport der

geschrammten Geschiebe ist ausgeschlossen, da danu ihre glaziale Glättung nachträglich hätte vernichtet werden müssen. Noch an einem zweiten Punkte in Nordparaná wurden geschrammte Steine nachgewiesen, aber nur in ganz beschränkter Anzahl. Th. Arldt.

V. H. Langhans: Über experimentelle Untersuchungen zur Frage der Fortpflanzung, Variation und Vererbung bei Daphniden. (Vhdl. d. Deutschen Zoolog. Gesellsch. 1909, XIX, 281—91.)

Die bekannte Tatsache, daß die Planktonorganismen während des Jahres periodische Schwankungen ihrer Individuenzahl erkennen lassen, scheint Herrn Langhans noch einer näheren Erklärung zu bedürfen, namentlich die plötzliche Abnahme nach dem Erreichen des Maximums, die sich für viele Planktonarten alljährlich ein- oder auch zweimal (Cladoceren) erkennen läßt. Besonders schwierig wird die Erklärung dadurch, daß oft der plötzliche Rückgang einer Spezies mit der Zunahme einer anderen zeitlich zusammenfällt, so daß also an eine allgemeine Verschlechterung der Lebensbedingungen in dem betreffenden Gewässer nicht gedacht werden kann. Auch findet Verf. bei genauer Prüfung der vorliegenden Angaben, daß weder Temperaturschwankungen noch Nahrungsmangel noch endlich Zunahme der Feinde eine erkennbare zeitliche Beziehung zu dem plötzlichen Rückgang einer Art zeigen. Er kam daher auf den Gedanken, daß es vielleicht die sich anhäufenden Stoffwechselprodukte der betreffenden Art selbst sein könnten, die schädigend auf deren Entwickelung einwirkten, und daß diese Schädigung ganz spezifisch sich nur auf die eine Art erstrecke; diese Frage suchte er durch Kulturversuche mit verschiedenen Daphnia-Arten zu klären, indem er in kleine Kulturgefäße von 10 cm Durchmesser und 5 cm Höhe die reichlich mit Scenedesmus acutus als Futterpflanze beschickt waren, zunächst einen oder wenige Individuen einsetzte. Die anfangs sehr reichliche Vermehrung nahm trotz andauernd reichlichem Nahrungsvorrat und ständigem Ersatz des verdunsteten Wassers bald bedeutend ab, bis ein gewisser, monatelang andauernder Gleichgewichtszustand eintrat. Fortnahme eines Teils der Individuen führte zu neuer Vermehrung, Einsetzen neuer dagegen zur Verminderung, bis wieder die konstante Zahl erreicht war. Nicht nur die Zahl, sondern auch das Wachstum, die Fruchtbarkeit und die Entwickelungsdauer wurden in den stärker bevölkerten Gefäßen ungünstig beeinflußt. Ein neugeborenes Daphniaweibchen, das sofort isoliert und mit reichlichem Futter versehen wurde, hatte bereits nach 5 bis 6 Tagen Eier im Brutraum und brachte diese in zwei weiteren Tagen zur Entwickelung. Wurde das Muttertier nach jedem Wurf in ein neues Gefäß übertragen, so konnte Verf. im günstigsten Falle jeden dritten Tag einen neuen Wurf erzielen, wobei die Zahl der Jungen, die beim ersten Wurf 12 bis 16 betragen hatte, bis zu 60 und mehr stieg; in einem Falle wurden in zwei Würfen 186 Junge von einem Weibchen geboren. Würde jedes dieser Jungen sogleich wieder isoliert und mit genügendem Futter versehen, so ließe sich unter diesen Umständen in einem Monat eine Nachkommenschaft von 30 Millionen erzielen.

Wurde nun von einem Wurf ein Individuum isoliert, die anderen aber zusammen gelassen, so gingen von den letzteren nicht nur bald trotz reichlichen Futters viele zugrunde, sondern auch die Entwickelung verzögerte sich, viele kamen gar nicht zur Eiablage, und auch die Zahl der Eier (oft nur eins, selten mehr als 3 bis 4) war stark herabgesetzt. Dieser Rückgang der Eierproduktion trat auch bei solchen Tieren ein, die sonst zahlreiche Eier hervorgebracht hatten, wenn man sie mit ihren Jungen zusammen ließ.

Weitere nachteilige Einflüsse zeigten sich in bezug auf die periodischen Häutungen, die oft nur beschwerlich und unvollständig verliefen, dabei zu Entartungen der Körperform, zu abnormer Gestalt des Kopfes, Verkümmern des Schalenstachels u. dgl. m. führten. Übertragen in frisches Wasser hob diese Schädigungen alsbald wieder auf, nur die Verkürzung des Rostrums und die Verkümmerung des Schalenstachels blieben bestehen. Auf diese Weise wurde z. B. Daphnia pulex äußerlich der D. obtusa ähnlich. Zuchtversuche mit solchen Weibchen ergaben anfangs Junge mit normalem Stachel, nach einigen Häutungen nahm jedoch die Länge desselben ab, vielen fehlte er ganz, und zwar zeigte sich dies, wie Verf. hervorhebt, in diesem Falle auch bei isolierten Tieren. Die Zuchtversuche waren erst bis zur zweiten Generation gelangt, doch hält Verf. es für möglich, daß die stachellose D. obtusa vielleicht auf diesem Wege aus D. pulex entstanden sei; er führt an, daß die erstere Art sich stets nur in kleinen, hoch gelegenen, starker Verdunstung ausgesetzten Wasserbecken findet, dementsprechend bei Kulturversuchen auch eine größere Widerstandsfähigkeit gegen die erwähnten schädigenden Einflüsse zeigt. Wie nun der Stachel unter den oben erörterten Verhältnissen stetig kürzer wird, nimmt er bei längere Zeit isoliert gezüchteten Tieren von Generation zu Generation an Länge zu. Auf diese Weise ließ sich auch der D. obtusa ein kleiner Stachel anzüchten, der sich sonst nur selten und vorübergehend bei einzelnen Jungen findet. Daß D. obtusa eine bestimmte lokale Rasse von D. pulex darstellt, wie Verf. vermutet, ist hiernach ja recht plausibel, aber wenn Verf. in diesen Tatsachen einen Beweis für Vererbung erworbener Eigenschaften sieht, so ist dieser Schluß wohl nicht zwingend. Zunächst handelt es sich doch, soweit die Verhältnisse in der freien Natur in Frage kommen, um Tiere, die fortdauernd den gleichen, im selben Sinne wirkenden Bedingungen ausgesetzt sind, und gerade die Erfolge des Verf. beim „Auszüchten" von Stachelu bei D. obtusa scheinen doch nicht für eine vorhandene erbliche Fixierung zu sprechen.

Verf. betont nun die ganz spezifische Wirkung der hier vorliegenden schädigenden Faktoren, indem er weiter anführt, daß Daphnia magna, in Wasser gebracht, in welchem vorher dieselbe Spezies gezüchtet war, in zwei Tagen zugrunde ging, daß auch von D. pulex in diesem Wasser viele Individuen starben, von D. obtusa nur wenige und von D. longispina keine. Diese, durch mehrfache Wiederholung bestätigten Versuche werfen, wie Herr Langhans betont, Licht darauf, warum in einem Wasserbecken der Rückgang einer Spezies mit der Zunahme einer anderen zeitlich zusammenfallen kann, obgleich er sich den Bedenken nicht verschließt, die einem Schluß von den Verhältnissen in einem kleinen Kulturgefäß auf die in einem natürlichen Wasserbecken entgegenstehen.

Die Ursache der verschiedenen vorstehend erwähnten Schädigungen, die den Rückgang der Individuenzahl einer Art bedingen, sieht Verf. wie gesagt, in den Stoffwechselprodukten. Die spezifische Wirkung, die nur gerade die eine bestimmte Art und eventuell nahe verwandte Arten betrifft, schließt, wie Herr Langhans ausführt, auch die Annahme einer Einwirkung von Bakterien aus. Was für Stoffwechselprodukte dabei im Spiele sind, läßt Verf. dahingestellt, da eine chemische Prüfung große Schwierigkeiten bietet.

Am Schluß seiner Darlegungen berührt Herr Langhans kurz noch die Frage, wie sich die stets auf der Höhe eines Maximums der Individuenzahl einsetzende Bildung von Dauereiern erkläre. Verf. führt aus, daß durch stete Übertragung der Weibchen in frisches Wasser sich die Ausbildung von Dauereiern zurückhalten und eine beliebig lange ungeschlechtliche Fortpflanzungsperiode herbeiführen lasse. Er hält es für wohl denkbar, daß auch die Bildung der Dauereier eine Folge der Anhäufung von Stoffwechselprodukten sei, und weist darauf hin, daß in großen Alpenseen bei gewissen Cladoceren die jährliche Geschlechtsperiode ausfällt, während sich in kleinen alpinen Tümpeln regelmäßig Dauereier entwickeln.

R. v. Hanstein.

L. Hecke: Der Einfluß von Sorte und Temperatur auf den Steinbrandbefall. (Zeitschrift für landwirtschaftliches Versuchswesen in Österreich 1909, Bd. XII, S. 49—66.)

Verf. zog Weizensorten, die dem Steinbrand (Tilletia Caries Tul.) besonders ausgesetzt sind, und andere Weizensorten, die nach den Erfahrungen anderer Züchter brandfrei bleiben sollten. Er erhielt aber zuweilen bei seinen Kulturen auch von letzteren zahlreiche brandige Ähren. Daraus folgt, daß die Empfänglichkeit oder Unempfänglichkeit der Brandinfektion von vielerlei zum Teil noch unbekannten Bedingungen oder Eigenschaften abhängt.

Verf. befruchtete die Narben von Bimpaus Kolbenweizen mit dem Blütenstaube (Pollen) des brandfesten polnischen Weizens (Triticum polonicum). Er erhielt dadurch einen Bastard, der wie der Vater brandfest war, während er in seinen sonstigen Eigenschaften der Mutter glich.

Die Temperatur zeigte sich nach den Erfahrungen des Verf. von großem Einfluß auf den Steinbrandbefall. Zeitige Frühjahrssaat und Herbstsaat begünstigten das Auftreten des Steinbrandes. Ferner hängt von der Temperatur die Zeit der Keimung der Weizenkörner und der Brandsporen ab. Da die Steinbrandsporen nur die Keimpflanzen des Weizens infizieren können, hängt auch die Dauer der Infektionstätigkeit von der Temperatur ab. Beim Steinbrand begünstigt nun nach dem Verf. eine Verlängerung des infektionsfähigen Stadiums der Weizenkeimlinge durch niedere Temperatur den Befall derselben durch den Steinbraud, da dessen Sporen und die Weizenkörner bei dem gleichen Minimum der Temperatur die Grenze für ihre Keimung haben, d. h. noch auskeimen. Samen und Steinbrandsporen keimen daher gleichzeitig.

Bemerkenswert ist noch, daß Verf. durch Impfung des Bodens mit Steinbrandsporen bei Stuhes Grannenweizen die enorme Anzahl von 95 % brandiger Ähren erhielt. P. Magnus.

Literarisches.

Chr. Ries: Das Licht in seinen elektrischen und magnetischen Wirkungen. Versuchsergebnisse, Theorien und Literatur. (11. Band von „Wissen und Können".) 262 S. mit 62 Abbildungen. Geb. 5 *M*. (Leipzig 1909, J. A. Barth.)

Verf. hat sich der dankenswerten Arbeit unterzogen, die bisherigen Ergebnisse der lichtelektrischen Forschung, die bis jetzt noch keine besondere zusammenfassende Bearbeitung erfahren haben, aus der umfangreichen Literatur übersichtlich zusammenzustellen. Man muß anerkennen, daß er diese durch die Neuheit des noch in weiterer Entwickelung begriffenen Gebietes erschwerte Aufgabe mit sicherem Blick und mit Geschick gelöst hat. Sein Streben nach gerechter Würdigung der einzelnen Originalarbeiten und scharfer Präzisierung der zeitlichen Entwickelung der gewonnenen Erkenntnis ist unverkennbar. Etwas mehr kritische Sichtung würde hier allerdings die Zahl der berücksichtigten Einzelbeobachtungen oder wenigstens die Größe des ihrer Besprechung gewidmeten Raumes an manchen Stellen zu Gunsten ausführlicherer Behandlung wesentlicherer Punkte vorteilhaft reduzieren können, um so mehr als die jedem Abschnitt angefügten vollständigen Literaturverzeichnisse den Einblick in die Gesamtliteratur sehr befriedigend ermöglichen.

Den Eingang in das in neuerer Zeit zu besonderer Bedeutung gelangte Gebiet der lichtelektrischen Erscheinungen eröffnete Hertz durch seine im Jahre 1887 gemachte Beobachtung der fördernden Wirkung des ultravioletten Lichtes auf Funkenentladungen, die, wie Verf. eingehend zeigt, rasch von verschiedener Seite aufgegriffen und näher studiert wurde. Einen wesentlichen Fortschritt brachten dann die von Hallwachs gemachte Entdeckung der lichtelektrischen Zerstreuung und die zahlreichen Untersuchungen der Abhängigkeit dieser Erscheinung von der Natur und insbesondere der Oberflächenbeschaffenheit der bestrahlten Substanz, von der Ladung derselben, von der Natur des Lichtes, von der Natur und dem Druck des umgebenden Gases und von der Temperatur. Es liegt auf diesem Gebiete eine so große Zahl von Einzelbeobachtungen vor, daß ein klarer Überblick und Verständnis für die Bedeutung jedes Einzelversuchs nur durch Verknüpfung der Versuchsergebnisse untereinander und mit einem leitenden Grundgedanken zu gewinnen sein dürfte. Die vorliegende Darstellung erscheint in dieser Hinsicht zu sehr als eine Folge von Einzelreferaten, und auch die auf S. 37 oben gemachten Angaben dürften kaum eine klare, für das Verständnis der folgenden Ausführungen genügende Vorstellung vom Wesen des Hallwachseffekts geben. Man vermißt hier insbesondere eine klare Definition dessen, was Verf. als „Elektrizitätsträger" bezeichnet. Wenn er diese Benennung im Anschluß an Lenard an die Stelle der sonst in der Literatur meist üblichen, den tatsächlichen Verhältnissen wenig gerecht werdenden Bezeichnung „Ionen" setzt, so ist das nur zu begrüßen; es kann aber dann nicht von Elektrizitätsträgern, die im Vakuum den bestrahlten Körper verlassen sollten, gesprochen werden. Nach der im Jahre 1899 von Lenard durchgeführten, vom Verf. gut wiedergegebenen eingehenden Untersuchung der lichtelektrischen Wirkung im völligen Vakuum ist anzunehmen, daß durch Wirkung der Belichtung eines Körpers eine Emission langsamer Elementarquanten negativer Elektrizität, sogenannter Elektronen ausgelöst wird, die im Vakuum lange Wege zurücklegen können, im gaserfüllten Raum dagegen rasch absorbiert werden und dadurch zur Bildung negativer Elektrizitätsträger Anlaß geben, wozu noch positive Träger bei genügender Beschleunigung der austretenden Elektronen, d. h. genügend hoher negativer Ladung des bestrahlten Körpers kommen können. Die bei variiertem Gasdruck zu beobachtenden Verhältnisse werden dann lediglich definiert einerseits durch die Größe der Durchlässigkeit des Gases für die besonders wirksamen Lichtwellen, andererseits durch die Größe der Absorption der emittierten Elektronen im Gase und die Beweglichkeit der gebildeten Elektrizitätsträger.

Daß die Wirkung des Lichtes auf bestrahlte Körper mit der Größe der Absorption desselben parallel geht, wird vom Verf. deutlich hervorgehoben. Dadurch wird auch die Leitfähigkeitserzeugung sehr kurzwelligen Lichts in Luft verständlich, ebenso die vom Verf. nicht erwähnte Leitfähigkeitserregung in Gasen und Dämpfen mit starker Absorption im sichtbaren Gebiet durch Licht des betreffenden Gebiets. Bei Besprechung der verschiedenen Absorptionsverhältnisse, insbesondere im Ultraviolett, wäre vielleicht eine tabellarische Zusammenstellung des Absorptionsvermögens verschiedener Substanzen für die einzelnen Wellenlängen des Gebiets von Vorteil; die Tabelle auf S. 70 vermag hierfür keinen Ersatz zu bieten. Auch kann man nicht mit der daselbst sich findenden Ausdrucksweise einverstanden sein, daß die Absorption der wirksamen Strahlen durch ein Medium mit der lichtelektrisch empfindlichen Substanz variieren soll; variieren werden mit der empfindlichen Substanz doch nur die wirksamen Strahlen selbst.

Anschließend an die Besprechung der lichtelektrischen Zerstreuung widmet der Verf. eingehende Betrachtung den lichtelektrischen Erscheinungen an Metallen in Elektrolyten, die zuerst von E. Becquerel im Jahre 1839 beobachtet und seither vielfach näher studiert worden sind. Danach wird die Wirkung des Lichtes auf die elektrische Leitfähigkeit von Körpern, insbesondere des Selens, Tellurs, Schwefels, Antimonits und der Silberhaloidsalze besprochen, ohne daß hier endgültige theoretische Vorstellungen gegeben werden könnten. Den Schluß des Buches bildet eine Übersicht über die vielfachen Untersuchungen vermuteter magnetischer Wirkungen des Lichtes. Da es sich hier noch um wenig geklärte, theoretisch nicht zu übersehende Versuche handelt,

kann diesem Teil kein besonderer Wert zugesprochen werden.

Man wird trotz der erwähnten Unvollkommenheiten dem Verf. für diesen ersten Versuch einer vollständigen Zusammenstellung der großen Fülle des Beobachtungsmaterials auf dem behandelten Gebiet dankbar sein müssen. A. Becker.

Julius Schmidt: Die organischen Magnesiumverbindungen und ihre Anwendung zu Syuthesen II. (Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge, herausgegeben von F. B. Abrens und W. Herz. 13. Bd. 11./12. Heft.) 90 S. (Stuttgart 1908, Ferdinand Enke.)

Bereits im Jahre 1905 hat der Verf. als 3./4. Heft des 10. Bandes der gleichen Sammlung und unter derselben Aufschrift eine zusammenfassende Darstellung derjenigen organischen Synthesen gegeben, welche mit Hilfe der außerordentlich reaktionsfähigen Alkylmagnesiumhalogenide ansgeführt werden können, d. b. derjenigen Organomagnesiumsalze, die durch Einwirkung von Halogenalkyl RHlg auf Magnesium in ätherischer Lösung nach der Gleichung $Mg + RHlg = RMgHlg$ entstehen. Diese neue, 1900 von Griguard entdeckte und nach ihm benannte Reaktion (vgl. Rdsch. 1905, XX, 185) gewann unter den Händen von ihm und seinen Schülern sowie einer ganzen Reihe von Forschern für die Synthese organischer Stoffe eine außerordentliche Wichtigkeit, was sich schon daraus ergibt, daß Herr Schmidt seiner 1905 erschienenen Abhandlung hereits etwa 200 Ahhandlungen zugrunde legen konnte, welche his dahin, also innerhalb der ersten fünf Jahre erschienen waren.

Das nun vorliegende zweite Heft umfaßt die in der Zeit vom 1. Januar 1905 his 1. August 1908 veröffentlichten Arheiten, deren Zahl etwa 280 beträgt. Auch diese überreiche Ernte ist aufs sorgfältigste gesammelt und nach denselben Gesichtspunkten wie heim ersten Hefte in übersichtlicher Weise geordnet. Ein vollständiges Literaturverzeichnis ist ehenfalls heigegeben. Das Büchlein wird dem arbeitenden organischen Chemiker ein wertvolles Hilfsmittel auf diesem kaum mehr zu überschauenden Gehiete sein. Bi.

E. Stromer von Reichenbach: Lehrbuch der Paläozoologie. I. Wirbellose Tiere. 342 S. mit 398 Abbildnngen. Pr. geh. 10 ℳ. (Leipzig und Berlin 1909, B. G. Teubner.)

Immer mehr kommt man zu der Erkenntnis, daß die Aufgahen der systematischen Zoologie, der Tiergeographie, der Entwickelungslehre nnd vieler anderer Gebiete der Naturwissenschaften nur dann in genügender Weise gelöst werden können, wenn dabei auf die fossile Tierwelt gebührend Rücksicht genommen wird. Dies wird erschwert durch die außerordentliche Zersplitterung der paläontologischen Literatur uud macht das Vorhandenseiu bequemer Zusammenfassungen zu einem Bedürfnisse.

Ein solches übersichtliches Lehr- und Handbnch ist der vorliegende Band des Herrn Stromer. Er will nicht die Benutzung des großen Zittelschen Handbuches überflüssig machen, die ist nach wie vor für eingehendes Stndium unumgänglich notwendig. Aber in vielen Fällen bedarf es derartig spezieller Kenntnisse ja gar nicht, und dann bietet uns das Buch eine ganz vorzügliche Übersicbt des vorhandenen paläozoologischen Materials. Ihr Wert wird noch durch die Sorgfalt erhöht, mit der Herr Stromer uns darüber Auskunft giht, welche Teile des hetreffenden Tieres erhalten sind; hängt doch davon ganz weseutlich der Wert ab, den man einem solcheu Fossil heilegen muß. Außerdem ergänzt das Bnch aber auch das Zittelsche Handhuch durch Berücksichtignng der neuesten Funde und hesonders durch Angabe neuerer Literatur.

Eine kurze Einleitnng orientiert uns über die geschichtliche Entwickelung der Paläozoologie, den gegenwärtigen Umfang unseres Wissens, den Erbaltungszustand der Fossilien und die Beziehungen zu anderen Wissenschaften, sowie über die Skelettstruktur der Tiere. Dann kommt als Hauptteil die spezielle Paläozoologie der wirbellosen Tiere. Jede größere Gruppe wird treffend charakterisiert und ihre Gliederung bis zu den Familien herab erörtert. Eine Aufzählung der Gattungen ist bei dem mäßigen Umfange des Buches natürlich unmöglich, nur die wichtigsten werden erwähnt und sehr viele auch abgebildet. Dann folgt für jede größere Gruppe eine Übersicht über ihre geologische Verhreitung nnd Entwickelung, die ganz besonders geeignet ist, den der Paläontologie ferner Stehenden zu orientieren, zumal sie regelmäßig durch graphische Tafeln illnstriert ist, die das relative Alter der einzelnen Grnppeu dentlich hervortreten lassen. Sehr zweckmäßig ist dahei, daß Herr Stromer die paläozoischen Formationen ihrer längeren Dauer entsprechend auch in seiner Übersicht in größeren Dimensionen darstellt als die jüngeren. Jeder Abschnitt schließt mit kurzen Diagnosen der bchandelten Gruppen und mit einer reicbhaltigen Literaturübersicht.

Hoffeutlich erscheint auch der schon iu Arbeit hefindliche zweite Band recht hald, der einmal die Wirbeltiere umfassen soll, und dann auch allgemeine Auseinandersetzungen über die Entwickelung der fossilen Tierwelt und ihre Bedeutung für die Tiergeographie und Abstammungslehre bringen wird. Schon jetzt ist aber das Buch allen zu empfehlen, die sich rasch über fossile Tierformen orientieren wollen, zumal die Literaturnachweise dem Weiterstrebenden gute Fingerzeige geben. Th. Arldt.

J. Reinke: Grundzüge der Biologie für Unterrichtsanstalten uud zur Selhstbelehrung. 178 S. (Heilbronn 1909, Eugen Salzer.) Preis 2 ℳ, geb. 2,80 ℳ.

Herr Reinke hat dieses bühsche und anregende Buch in der Absicht geschrieben, „Interesse zu erwecken für die Betrachtungsweise der Biologie unter Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse hiologischer Forschung“. Es ist kein Lehrhuch und kein Kompendinm, sondern der Verf. hehandelt in zusammenhängender, flüssiger und leicht verständlicher Darstellung die wichtigsten Lehenserscheinungen, wobei er als Botaniker selhstverständlich die Vorgänge des Pflanzenlebens in den Vordergrnnd rückt, aber auch die Verhältnisse im Tierreich nicht außer acht läßt, ihnen sogar gelegentlich ein hesondcres Kapitel widmet. Zunächst soll das Bnch dem Lehrer Leitgedanken bieten für die Erziehung der Schüler zu wissenschaftlicher Auffassung der biologischen Tatsacben. Aher es ist dauk seiner elementaren Fassung und geschickten Disposition auch znm Selbstunterricht sehr geeignet; cs enthält, wie Verf. mit Recht bemerkt, dasjenigc, was jeder Gehildete aus der Biologie wissen sollte. Gerade im Hinhlick auf diesen Zweck könnte aher an einigeu Stellen vielleicht noch eine bessernde Hand angelegt werden. So scheint dem Ref. das S. 13 über die Porenkanäle Gesagte für den Laien, der mit dem Begriff „Kanal“ eine besondere Vorstellung verbindet, nicht verständlich genng. S. 18 wird gesagt, daß der Kern im ruhenden Znstande ein Fadengerüst oder Fadenknäuel und ein oder mehrere Kernkörperchen enthalte. Von den Figuren, auf die hierhei verwiesen wird, läßt die eine nur das Kernkörperchen erkennen, die andere zeigt einen Kern mit Netzstruktur ohne Kernkörperchen. Auf S. 45 heißt es oben, für die Trennung des Sauerstoffs vom Kohlensäuremolekül (hei der Assimilation) sei das Sonnenlicht unerläßlich, „während die Znsammenfügung der Reste zu Zucker sich wahrscbeinlich auch im Dunkeln unter dem Einfluß des lebenden Protoplasmas vollziehen kann“. Auf derselben Seite aher liest man unten: „Während der Zncker im Sonnenlicht entsteht, scheinen alle übrigen Synthesen ohne Mitwirkung des Lichtes ... sich abspielen zu können.“ S. 107: „Da sie (die Saprophyten) die Kohlensäure der Luft nicht assimilieren könnеn, entbehren sie sowohl der Lauhblätter wie auch

überhaupt des Chlorophyllfarbstoffs . . .“ So geht's doch wohl nicht. S. 148: „Dem Silur vorauf geht nur noch eine Formation, aus der Versteinerungen auf uns gekommen sind, das Cambrium. Aus dem Cambrium kennen wir keine Pflanzen, was damit zusammenhängt, daß die tierischen Versteinerungen derselben lediglich einer Tiefseefauna angehören . . . Unter dem Cambrium lagern die oben erwähnten versteinerungslosen kristallinischen Schiefer.“ Noch einige andere Angaben bedürfen der Berichtigung.

Das vorletzte Kapitel bringt Mitteilungen über diluviale Menschenreste und über die psychischen Eigenschaften des Menschen, und im letzten Kapitel wird die Deszendenztheorie erörtert. Die Darstellung ist durchaus objektiv. F. M.

Warming-Johannsen: Lehrbuch der allgemeinen Botanik. Herausgegeben von Dr. E. P. Meinecke. Zweiter Teil (Schluß). S. 481—667, Fig. 441—610. (Berlin 1909, Borntträger.) Preis 4,80 *M*.

Erst jetzt ist das Lehrbuch, dessen ersten größeren, 1907 erschienenen Teil wir hier (Rdsch. 1908, XXIII, 113) besprachen, vollendet worden. Wir wissen, daß das nicht Schuld des Verlegers, noch weniger der Verfasser ist; bedauerlich bleibt es für den Inhalt trotzdem, um so mehr als der Beginn des Druckes weit zurückliegt, und man empfindet es als nicht ganz einwandfrei, daß das endgültige Titelblatt die Jahreszahl 1909 trägt.

Die Vorzüge des Buches in Anlage, Gestaltung und Darstellung sind beim ersten Teile gerühmt worden und hier dieselben geblieben. Die Entwickelungsgeschichte, besonders im Vergleich der Gruppen („Periodizität der Pflanze“), ist ein besonders gelungener Abschnitt; hier erfährt das Johannsensche „Äthertreiben“ ausführliche Darstellung. Der Abschnitt über Samen und Frucht ist im Vergleich zum übrigen etwas knapp gefaßt; die Zahl der morphologischen und biologischen Beispiele ist in anderen, kürzeren Büchern größer. Den Schluß bildet — wieder ein eigenes großes Arbeitsgebiet von Herrn Johannsen — die Abstammungslehre. Von den Definitionen der technischen Ausdrücke wird bis zur zahlenmäßigen und bildlichen Darstellung von Variabilität usw. mit erfreulicher Leichtigkeit fortgeschritten, die Konstanz, Erblichkeit usw. mit ihren Gesetzen angeschlossen und mit Darstellung der großen Lehren (Lamarck, Darwin, de Vries) geschlossen. In diesem Abschnitt sind besonders viele noch in keinem botanischen Lehrbuch dargestellte Tatsachen enthalten. — Wir wünschen dem Buche weite Verbreitung in den Händen der Lehrer und aller derer, die über ein Examenswissen des Faches hinauswollen. Tobler.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 16. Dezember. Herr Engler las: „Die Bedeutung der Araceen für die pflanzengeographische Gliederung des tropischen und extratropischen Ostasiens“. Die Arten fast aller Gattungen der Araceen zeigen gleichartiges physiologisches Verhalten; man kann daher die Verbreitung der einzelnen Gattungen bei der Begrenzung der Florengebiete sehr gut verwerten, so auch bei derjenigen der ostasiatischen. Es wird die Bedeutung der Araceen für die Charakterisierung der Provinzen des Mousungebietes gezeigt, ferner dargetan, wie auch durch ihre Verbreitung ein ostchinesisch-südjapanisches Übergangsgebiet begründet ist, welches zwischen dem Monsungebiet und dem extratropischen Ostasien einen Teil des östlichen Chinas und des südlichen Japans umfaßt.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Sitzung vom 6. November. G. Berthold las über Organisation und Formwandlung in der Pflanze.

Sitzung am 20. November. W. Voigt legt vor: R. H. Weber, Über asymmetrische und symmetrische Tensoren. — E. Wiechert legt vor: K. Zoeppritz und L. Geiger: Über Erdbebenwellen. III. Berechnung von Weg und Geschwindigkeit der Vorläufer. Die Poissonsche Konstante im Erdinnern.

Sitzung am 4. Dezember. F. Klein legt vor: Mathematische Enzyklopädie, Bd. V, 3, Heft 2, Bd. VI, 1 A, Heft 3. — O. Wallach: Untersuchungen aus dem Universitätslaboratorium XXII und XXIII.

Académie des sciences de Paris. Séance du 13. décembre. H. Deslandres: Aménagement du grand télescope de Meudon pour la photographie des comètes. Application à la comète de Halley. — H. Deslandres et A. Bernard: Note préliminaire sur le spectre de la comète de Halley. — H. Poincaré: Sur une généralisation de la méthode de Jacobi. — Coggia: Observations de comètes faites à l'Observatoire de Marseille (équatorial d'Eichens de 0,26 m d'ouverture). — Eugène Bloch: Sur l'effet photoélectrique de Hertz. — G. A. Hemsalech et C. de Watteville: Sur le spectre des raies du calcium donné par le chalumeau oxyacétylénique. — A. Lafay: Sur un dispositif destiné à l'évaluation de très faibles différences de pression. — E. Caudrelier: Décharge des inducteurs. Influence du condensateur primaire et de la longueur de l'étincelle. — Louis Dunoyer: Sur la variation de la conductibilité du verre avec la température. — Ph. A. Guye et N. Zachariadès: Sur la réduction des pesées au vide appliquées aux déterminations des poids atomiques. — L. Brüninghaus: Sur une relation entre l'absorption et la phosphorescence. — J. Taffanei: Sur des expériences relatives à la propagation des inflammations de poussières de houille dans les galeries de mine. — E. Goutal: Dosage de l'oxyde de carbone dans les aciers. — Emm. Pozzi Escot: Sur la séparation du vanadium, du molybdène, du chrome, du nickel dans les aciers spéciaux. — G. Chesneau: Sur l'analyse des niobites et tantalites. — P. Freundler: Sur les dérivés c-oxyindazyliques. — Marcel Godchot: Sur quelques dérivés du dicyclohexylphénylméthane. — Chevalier: Mission scientifique de l'Afrique occidentale (septembre - octobre 1909). — — L. Trabut: Sur quelques faits relatifs à l'hybridation des Citrus et à l'origine de l'Oranger doux (Citrus Aurantium). — E. Coquidé: Sur la pluralité des types de végétation dans les sols tourbeux du nord de la France. — A. Prunet: Sur la résistance du Châtaignier du Japon à la maladie de l'encre. — Paul Becquerel: Variations du Zinnia elegans sous l'action des traumatismes. — Émile Gautrelet: Transformation partielle des matières grasses alimentaires en mannites par les digestions pepsique et pancréatique in vitro. — H. Gnillemard, R. Moog et G. Régnier: Sur la déshydratation de l'organisme par les voies pulmonaire et cutanée et ses variations avec l'altitude. — Maurice Holderer: Influence de la réaction du milieu sur la filtration des diastases. — R. Anthony: Élevage du Zeugopterus punctatus Bl. au Laboratoire maritime de Saint-Vaast-la-Hougue. — L. de Launay: Sur les traits caractéristiques des griffons hydrothermaux. — Paul Lemoine: Sur la valeur du rétrécissement produit par les plis du Bassin de Paris. — G. Delépine: Sur la succession des faunes et la répartition des facies du Calcaire carbonifère de Belgique. — René Cambier et Armand Renier: Observations sur le Pinakodendron E. Weiss. — E. A. Martel: Sur l'hydrologie souterraine du massif de Pené-Blanque ou Arbas (Haute Garonne). — Charles Moureu et A. Lepape: Sur les gaz des sources thermales; présence du crypton et du xénon.

Royal Society of London. Meeting of November 4. The following Papers were read: „The Development of Trypanosoma Gambiense in Glossina palpalis.“ By Colonel Sir David Bruce, Captains A. E. Hamerton and H. R. Bateman and Captain F. P. Mackie. — „A Note on the Occurrence of a Trypanosome in the African Elephant.“ By Colonel Sir David Bruce, Captains A. E.

Hamerton and H. R. Batemau and Captain F. P. Mackie. — „On the Perception of the Direction of Sound." By the Lord Rayleigh. — „The Diffraction of Electric Waves." By Prof. H. M. Macdonald. — „On the Mechanism of the Absorption Spectra of Solutions." By Robert Houston. — „Note on the Spontaneous Luminosity of a Uranium Mineral." By R. J. Strutt. — „The Accumulation of Helium in Geological Time II." By R. J. Strutt. — „On the Physical Properties of Gold Leaf at High Temperatnres." By J. C. Chapman and H. L. Porter. — „The Dimensions and Function of the Martiau Canals." By Dr. H. C. Pocklington.

Meeting of November 11. The following Papers were read: „The Vacuolation of the Blood-Platelets: an Experimental Proof of their Cellular Nature". By H. C. Ross. — „Further Results of the Experimental Treatment of Trypanosomiasis, being a Progress Report to a Committee of the Royal Society." By H. G. Plimmer and Captain W. B. Fry. — „Hilhousia mirabilis, a Giant Sulphur Bacterium." By G. S. West and B. M. Griffiths. — „The Modes of Division of Spirochaeta recurrens and S. duttoni as observed in the Living Organism." By H. B. Fantham and Miss A. Porter. — „On the Supposed Presence of Carbon Monoxid in Normal Blood and in the Blood of Animals anæsthetised with Chloroform." By G. A. Buckmaster and J. A. Gardner. — „The Origin and Destiny of Cholesterol by the Cat." By G. W. Ellis and J. A. Gardner. — „The Elasticity of Rubber Balloons and Hollow Viscera". (With a Note by W. Sutherland.) By Prof. W. A. Osborne.

Vermischtes.

Nach einer vorläufigeu Mitteilung des Herrn K. E. F. Schmidt in der Naturforschenden Gesellschaft zn Halle (Sitzung am 11. Mai 1909) erhält man beim Bestrahlen einer scharfen Kante eines Würfels aus Holz, Ebonit oder Metall mit Radium eine Sekundärstrahlung, die auf einer photographischen Platte dadnrch kenntlich wird, daß die Kante sich als intensiv dunkler Streifen abbildet, die Wirkung der von der Kante kommenden Strahlen also stärker ist als die der direkt auffallenden Radiumstrahlen. Diese Sekundärstrahlung wird von der scharfen Kante hervorgernfen nnd kann ehenso an Platten erzeugt werden wie an Würfeln. Von den Radiumstrahlen kommen bei dieser Erscheinung nur die γ-Strahlen in Betracht, da die β-Strahlen abgeschnitten werden konnten, ohne daß die Wirkung aushlieb. Die Sekundärstrahlen durchdringen noch 1 mm dicke Schichten von Ebonit, Holz, Aluminium, Zink und Kupfer; in der Luft behalten sie die Richtung der erzeugenden γ-Strahlen, in anderen Snhstanzen bilden sie einen beträchtlichen Winkel. Im Magnetfeldc erleiden diese Sekundärstrahlen eine Ahlenkung im Sinne der Kathodenstrahlen, die um so größer ist, je weuiger dicht der Strahler und der dnrchstrahlende Körper ist. Von den Sekundärstrahlen gehen noch photographisch wirksame Tertiärstrahlen ans, die beim Auftreffen auf scharfe Kanten dieselbe Erscheinung hervorrufen. Eine ausführliche Mitteilnng über die Erscheinung stellt Herr Schmidt nach Ausführung von exakten Messungen in Aussicht.

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften in München hat den Professor der darstellenden Geometrie Burmester nnd den Professor der Mechanik Föppl an der Technischen Hochschule in München zu ordentlichen Mitgliedern erwählt, den Professor der Geographie E. v. Drygalski an der Universität München nnd den Professor der Mathematik an der Technischen Hochschule in München Burkhardt zu außerordentlichen Mitgliedern.

Die Gesellschaft für Erdknnde in Berlin hat dem Sir Ernest Shackleton die Nachtigal-Medaille verliehen.

Ernannt: der ordentliche Professor der Geographie an der Universität Tübingen Dr. Karl Sapper znm ordentlichen Professor an der Uuiversität Straßbnrg; — der Privatdozent der Geologie und Paläontologie an der Universität Berlin Dr. Friedrich Solger zum ordentlichen Professor der Geologie an der Universität Peking; — Rothé zum Professor der Physik an der Universität Nancy; — Husson zum Professor der Physik an der Universität Caen; — der Professor der Biologie zu Berkeley Dr. Jacqnes Loeb zum ordentlichen Professor der Physiologie an der Universität Budapest; — Dr. F. M. Jaeger zum Professor für anorganische Chemie an der Universität Groningen; — zu Leitern des Radiumlaboratoriums in Joachimsthal Oberbergrat Kraupa nnd Prof. Mayer in Wieu.

Habilitiert: Dr. F. Schöndorf für Mineralogie und Geologie an der Technischen Hochschule in Hannover; — der Dr.-Ing. W. Steinkopf für Chemie an der Technischen Hochschule in Karlsruhe.

Der Professor der Physik an der Technischen Hochschule in Brannschweig Dr. Zenneck übernimmt eine leitende Stellung an der Badischen Anilin- nnd Sodafabrik in Ludwigshafen.

Gestorben: am 18. Dezember der Professor der Physik an der Sorbonne in Paris J. S. H. Pellat im Alter von 59 Jahren; — am 7. Dezember in Paris der Fabrikant astronomischer Instrumente Paul Gantier; — in Lausanne der ordentliche Professor der Chemie Dr. Heinrich Brunner im Alter von 62 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Nachstehende Tahellen geben (wie in Rdsch. XXII, 40; XXIV, 28) die Längen L der Hanptplaneten, geschen von der Soune nnd gerechnet in der Ekliptik vom Frühlingspunkte aus, sowie die Sonnenabstände r, ausgedrückt in Halhmessern der Erdbahn. Die Zahlen können rechnerisch oder anch zeichnerisch zur Ermitteluug der gegenseitigen Stellnngen der Planeten verwendet werden.

Tag	Merkur		Venus		Erde		Mars	
1910	L	r	L	r	L	r	L	r
12. Jan.	40.3°	0.32	92.6°	0.719	111.4°	0.984	64.6°	1.513
1. Febr.	156.9	0.36	125.0	0.718	131.7	0.985	75.0	1.537
21. „	228.7	0.45	157.6	0.719	152.0	0.989	85.1	1.562
13. März	284.9	0.45	189.9	0.721	172.0	0.994	94.9	1.585
2. April	357.6	0.36	222.0	0 724	191.8	1.000	104.4	1.607
22. „	114.8	0.32	253.9	0.726	211.4	1.006	113.7	1.626
12. Mai	204.0	0.42	285.6	0.728	230.8	1.010	122.8	1.641
1. Juni	262.4	0.47	317.3	0.728	250.1	1.014	131.7	1.653
21. „	324.2	0.40	348.9	0.727	269.2	1.016	140.5	1.661
11. Juli	65.3	0.31	20.7	0.725	288.3	1.017	149.3	1.665
31. „	174.6	0.38	52.7	0.722	307.3	1.015	158.0	1.666
20. Aug.	240.3	0.46	85.0	0.720	326.5	1.012	166.8	1.662
9. Sept.	297.2	0 44	117.4	0.719	345.9	1.007	175.6	1.655
29. „	18.2	0.33	149.9	0.719	5.4	1.002	184.5	1.643
19. Okt.	137.5	0.34	182.3	0.720	25.2	0.996	193.5	1.629
8. Nov.	217.0	0.44	214.5	0.723	45.2	0.991	202.8	1.610
28. „	273.7	0.46	246.4	0.726	65.3	0.986	212.2	1.590
18. Dez.	340.3	0.38	278.3	0.728	85.7	0.984	222.0	1.566

Tag	Jupiter		Saturn		Uranus		Neptun	
1910	L	r	L	r	L	r	L	r
1. Jan.	183.0°	5.45	22.3°	9.33	291.0°	19.63	107.9°	29.96
1. Febr.	185.3	5.45	23.6	9.32	291.4	19.64	108.1	29.96
22. April	191.3	5.45	26.4	9.29	292.3	19.65	108.6	29.96
11. Juli	197.4	5.45	29 3	9.27	293.2	19.66	109.0	29.96
29. Sept.	203.4	5.45	32.1	9.25	294.1	19.68	109.5	29.96
18. Dez.	209.5	5.44	34.9	9.23	295.0	19.69	110.0	29.96

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXV. Jahrg. 27. Januar 1910. Nr. 4.

J. J. Thomson: Über einige neuere Fortschritte der Physik und die dadurch herbeigeführten neuen Vorstellungen von den physikalischen Vorgängen. (Rede des Präsidenten der „British Association for the Advancement of Science", gehalten zu Winnepeg, Canada, am 25. August 1909.)

(Fortsetzung.)

Die Materie, von der ich bisher gesprochen habe, ist das Material, welches die Erde, die Sonne und die Sterne aufbaut, die vom Chemiker studierte Materie, die wir durch eine Formel darstellen können; diese Materie nimmt jedoch nur einen unbedeutenden Bruchteil des Universums ein, sie bildet nur winzige Inseln in dem großen Ozean des Äthers, der Substanz, die das ganze Universum erfüllt.

Der Äther ist keine phantastische Schöpfung des spekulativen Philosophen; er ist für uns ebenso wesentlich wie die Luft, die wir atmen. Denn wir müssen uns erinnern, daß wir auf dieser Erde nicht von unseren eigenen Hilfsquellen leben; wir sind von Minute zu Minute von dem abhängig, was wir von der Sonne erhalten, und die Geschenke der Sonne werden uns vom Äther überbracht. Die Sonne ist es, der wir nicht nur Tag und Nacht, Frühling und Herbst verdanken, sondern die in der Kohle, in den Wasserfällen, in der Nahrung aufgespeicherte Sonnenenergie ist es, die faktisch alle Arbeit der Welt leistet.

Wie groß die Zufuhr ist, die die Sonne auf uns verschwendet, wird klar, wenn wir erwägen, daß die von der Erde unter einer hochstehenden Sonne und bei klarem Himmel aufgenommene Wärme, nach den Messungen von Langley, etwa 7000 Pferdekräften per Morgen gleichwertig ist. Obwohl unsere Techniker noch nicht entdeckt haben, wie man diese enorme Kraftzufuhr verwerten kann, wird es, ich habe nicht den geringsten Zweifel, schließlich glücken, es zu tun; und wenn die Kohle erschöpft und unsere Wasserkräfte unzulänglich sein werden, wird dies die Quelle werden, aus der wir die Energie entnehmen, die für die Arbeit der Welt notwendig ist. Wenn dies eintritt, dann werden unsere Zentren industrieller Tätigkeit vielleicht übergeführt werden in die brennenden Wüsten der Sahara, und der Wert des Landes wird bestimmt werden durch seine Eignung zur Aufnahme von Fallen zum Einfangen von Sonnenstrahlen.

Diese Energie muß in der Zwischenzeit zwischen ihrem Abgange von der Sonne und ihrer Ankunft auf der Erde in dem Raume zwischen ihnen vorhanden sein. Somit muß dieser Raum etwas enthalten, was, wie die gewöhnliche Materie, Energie aufspeichern kann, was mit ungeheurer Geschwindigkeit die mit dem Licht und der Wärme verknüpfte Energie mit sich führen kann, und was außerdem die ungeheuren Spannungen ausüben kann, die notwendig sind, die Erde um die Sonne und den Mond um die Erde kreisend zu erhalten.

Das Studium dieser alldurchdringenden Substanz ist vielleicht die fesselndste und wichtigste Pflicht des Physikers.

Nach der jetzt allgemein angenommenen elektromagnetischen Theorie des Lichtes wandert die zur Erde strömende Energie durch den Äther in elektrischen Wellen, so daß faktisch die ganze uns zur Verfügung stehende Energie zu einer oder der anderen Zeit elektrische Energie gewesen ist. Der Äther muß daher der Sitz von elektrischen und magnetischen Kräften sein. Dank dem Genie von Clark Maxwell, dem Gründer und Schöpfer der modernen Elektrizitätstheorie, kennen wir die Gleichungen, die die Beziehung zwischen diesen Kräften ausdrücken, und obwohl diese für manche Zwecke alles sind, was wir brauchen, so sagen sie uns doch nicht sehr viel über die Natur des Äthers.

Das von Gleichungen angeregte Interesse kann aber leicht für manche Geister etwas platonisch sein; und etwas mehr grob mechanisches, ein Modell z. B., wird von vielen als anregender und handlicher empfunden und für sie ein wirksameres Hilfsmittel zur Forschung sein als eine rein analytische Theorie.

Ist der Äther dicht oder dünn? Hat er eine Struktur? Ist er in Ruhe oder in Bewegung? sind einige von den Fragen, die sich uns aufdrängen.

Lassen Sie uns einige über den Äther bekannte Tatsachen betrachten. Wenn Licht auf einen Körper fällt und von ihm absorbiert wird, wird der Körper vorwärtsgeschoben in der Richtung, in der das Licht wandert, und wenn der Körper sich frei bewegen kann, wird er vom Licht in Bewegung gesetzt. Nun ist es ein Grundprinzip der Dynamik, daß, wenn ein Körper in einer bestimmten Richtung in Bewegung gesetzt wird oder, um die Sprache der Dynamik zu benutzen, ein Moment in dieser Richtung erlangt, muß irgend eine andere Masse dieselbe Menge des Moments verlieren; mit anderen Worten: die Größe des Moments im Universum ist konstant. Wenn also der Körper vom Licht vorwärtsgeschoben wird, muß irgend ein anderes System das Moment verloren haben, das der

Körper erwirbt, und das einzige andere zu Gebote stehende System ist die auf den Körper fallende Lichtwelle; daraus schließen wir, daß in der Welle ein Moment in der Richtung, in der sie wandert, gewesen sein muß. Moment jedoch besagt Masse in Bewegung. Wir schließen also, daß im Äther, durch den sich die Welle bewegt, Masse vorhanden ist, die sich mit Lichtgeschwindigkeit bewegt. Die über den vom Licht erzeugten Druck ausgeführten Versuche gestatten uns, diese Masse zu berechnen, und wir finden, daß in 1 km³ Äther, der so helles Licht trägt, wie das Sonnenlicht an der Erdoberfläche ist, die sich bewegende Masse nur etwa $^1/_{50\,000\,000}$ mg ist. Nach der elektromagnetischen Lichttheorie kann nun eine Lichtwelle aufgefaßt werden als aufgebaut aus Gruppen von elektrischen Kraftlinien, die sich mit Lichtgeschwindigkeit bewegen; und wenn wir diesen Gesichtspunkt annehmen, können wir beweisen, daß die Masse Äther per cm³, die fortgetragen wird, proportional ist der Energie, die diese Linien elektrischer Kraft per cm³ besitzen, dividiert durch das Quadrat der Lichtgeschwindigkeit. Aber obwohl die Linien elektrischer Kraft etwas Äther mit sich führen, wenn sie sich bewegen, ist die so fortgeführte Menge, selbst in den stärksten elektrischen Feldern, die wir hervorbringen können, nur ein winziger Bruchteil des Äthers in ihrer Nachbarschaft.

Dies wird erwiesen durch ein von Sir Oliver Lodge ausgeführtes Experiment, in dem er Licht durch ein sich schnell bewegendes elektrisches Feld wandern ließ. Wenn das elektrische Feld die Gesamtheit des Äthers mit sich geführt hätte, dann würde die Lichtgeschwindigkeit durch die Geschwindigkeit des elektrischen Feldes vermehrt worden sein. Faktisch konnte aber nicht die mindeste Zunahme entdeckt werden, obwohl sie registriert worden wäre, wenn sie ein Tausendstel von der des Feldes betragen hätte.

Der von einer Lichtwelle mitgeführte Äther muß ein außerordentlich kleiner Teil des Volumens sein, durch das die Welle sich verbreitet. Teile dieses Volumens sind in Bewegung, aber der bei weitem größte Teil ist in Ruhe; so kann die Wellenfront nicht gleichförmig sein, an einigen Teilen ist der Äther in Bewegung, an anderen ist er in Ruhe — mit anderen Worten: die Wellenfront muß mehr hellen Flecken auf einem dunklen Hintergrund analog sein als einer gleichmäßig erleuchteten Fläche.

Der Ort, wo die Dichte des von einem elektrischen Felde fortgeführten Äthers zu seinem größten Werte ansteigt, ist einem Korpuskel nahe, denn rings um die Korpuskeln sind bei weitem die stärksten elektrischen Felder, von denen wir etwas wissen. Wir kennen die Masse des Korpuskels, wir wissen aus Kaufmanns Versuchen, daß es gänzlich von der elektrischen Ladung herrührt und daher von dem Äther, der mit dem Korpuskel von den ihm anhaftenden Kraftlinien fortgetragen wird.

Eine einfache Rechnung zeigt, daß die Hälfte dieser Masse in einem Volumen, siebenmal so groß als das eines Korpuskels, enthalten ist. Da wir sowohl das Volumen des Korpuskels als auch seine Masse kennen, können wir die Dichte des dem Korpuskel anhaftenden Äthers berechnen; tun wir dies, so finden wir, daß sie zu dem ungeheuren Werte von etwa 5×10^{10} ansteigt oder etwa zwei Milliarden mal die des Bleies ist. Sir Oliver Lodge ist durch etwas verschiedene Betrachtungen zu einem Werte von derselben Größenordnung gekommen.

So muß um das Korpuskel herum der Äther eine überschwenglich hohe Dichte haben; ob die Dichte auch an anderen Stellen ebenso groß wie diese ist, hängt davon ab, ob der Äther zusammendrückbar ist oder nicht. Ist er kompressibel, dann kann er um die Korpuskeln verdichtet sein und dort eine abnorm große Dichte besitzen; wenn er nicht komprimierbar ist, dann kann die Dichte im freien Raume nicht kleiner sein als die Zahl, die ich eben erwähnte.

Hinsichtlich dieses Punktes müssen wir daran erinnern, daß die Kräfte, die auf den Äther in der Nähe des Korpuskels wirken, ungeheuer sind. Wenn z. B. der Äther ein ideales Gas wäre, dessen Dichte im Verhältnis zu dem Drucke wächst, wie groß der Druck auch sein mag, so würde, wenn er den Drucken ausgesetzt würde, die in manchen Richtungen nahe dem Korpuskel vorhanden sind, und wenn er die oben festgestellte Dichte hätte, seine Dichte unter Atmosphärendruck etwa 8×10^{-16} sein, oder $\times 1$ km³ würde eine kleinere Masse als 1 g haben, so daß, anstatt fast unvergleichlich dichter als Blei zu sein, der Äther fast unvergleichlich dünner als das leichteste Gas wäre.

Ich kenne gegenwärtig keine Wirkung, die uns befähigt, zu bestimmen, ob der Äther komprimierbar ist oder nicht. Und obwohl auf den ersten Blick die Vorstellung, daß wir in ein Medium getaucht sind, das fast unendlich dichter als Blei ist, unfaßbar erscheinen möchte, ist es doch nicht so, wenn wir uns erinnern, daß aller Wahrscheinlichkeit nach die Materie hauptsächlich aus Löchern besteht. Wir können in der Tat die Materie betrachten, als besitze sie eine käfigartige Struktur, in der das durch die Drähte unterbrochene Volumen des Äthers, wenn das Banwerk bewegt wird, unendlich klein ist im Vergleich mit dem von ihnen eingeschlossenen Volumen. Wenn wir dies tun, entsteht keine Schwierigkeit aus der großen Dichte des Äthers; alles, was wir zu tun haben, ist, den Abstand zwischen den Drähten in dem Verhältnis zu vergrößern, als wir die Dichte des Äthers vermehren.

Lassen Sie uns nun betrachten, wieviel Äther von gewöhnlicher Materie mitgeführt wird, und welche Wirkungen man von ihm erwarten darf.

Das einfachste elektrische System, das wir kennen, eine elektrisierte Kugel, hat eine Äthermasse an sich gefesselt proportional ihrer potentiellen Energie und eine solche, daß, wenn die Masse sich mit der Geschwindigkeit des Lichtes bewegte, ihre kinetische Energie gleich sein würde der elektrostatischen potentiellen Energie des Teilchens. Dieses Resultat kann auf jedes elektrisierte System ausgedehnt werden, und es kann gezeigt werden, daß ein solches System eine Masse Äther bindet, proportional seiner potentiellen

Energie. So ist ein Teil der Masse eines jeden Systems proportional der potentiellen Energie des Systems.

Die Frage entsteht nun: Vergrößert dieser Teil der Masse irgendwie das Gewicht des Körpers? Wenn der Äther der Gravitationsanziehung nicht unterworfen wäre, würde er es sicherlich nicht tun; und selbst wenn der Äther ponderabel wäre, können wir erwarten, daß, da die Masse in einem Äthermeere schwimmt, sie nicht das Gewicht des Körpers vermehren würde, dem sie anhaftet. Aber wenn sie es nicht tut, dann würde ein Körper mit einer großen Menge potentieller Energie eine merkliche Menge seiner Masse in einer Form haben, die sein Gewicht nicht vermehrt, und es könnte das Gewicht einer gegebenen Masse desselben kleiner sein als das einer gleichen Masse irgend einer Substanz mit einer kleineren Menge potentieller Energie. Somit würden die Gewichte gleicher Massen dieser Substanzen verschieden sein. Nun ermöglichen uns Pendelversuche, wie Newton gezeigt hat, mit großer Genauigkeit die Gewichte gleicher Massen verschiedener Substanzen zu bestimmen. Newton selbst machte derartige Versuche und fand, daß die Gewichte gleicher Massen dieselben waren für alle Materialien, die er versuchte. Bessel machte 1830 einige Versuche über diesen Gegenstand, die noch die genauesten sind, die wir besitzen, und er zeigte, daß die Gewichte gleicher Massen, von Blei, Silber, Eisen, Messing, sich voneinander nicht um 1 auf 60000 Teile unterscheiden.

Die von Newton und Bessel untersuchten Substanzen enthielten jedoch keine von den Substanzen, die die merkwürdige Eigenschaft der Radioaktivität besitzen; die Entdeckung dieser kam viel später und ist eine der überraschendsten Leistungen der modernen Physik.

Diese radioaktiven Substanzen geben beständig große Mengen Wärme aus, wahrscheinlich auf Kosten ihrer potentiellen Energie; wenn also diese Substanzen ihren schließlichen nicht radioaktiven Zustand erreichen, muß ihre potentielle Energie geringer sein, als da sie radioaktiv waren. Prof. Rutherfords Messungen zeigen, daß die von 1 g Radium im Verlaufe seiner Degradation zu nicht radioaktiven Formen emittierte Energie gleich ist der kinetischen Energie einer Masse von $^1/_{13}$ mg, die sich mit Lichtgeschwindigkeit bewegt.

Diese Energie entspricht nach dem von mir festgestellten Maß einer Masse von $^1/_{13}$ mg Äther, und so muß 1 g Radium in seinem radioaktiven Zustande mindestens $^1/_{13}$ mg mehr Äther enthalten, als wenn es in die nicht radioaktiven Formen degradiert worden ist. Wenn nun dieser Äther das Gewicht des Radiums nicht vermehrt, so würde das Verhältnis der Masse zum Gewicht für Radium um etwa ein Teil in 13000 größer sein als für seine nicht radioaktiven Produkte.

Ich versuchte vor einigen Jahren, das Verhältnis von Masse zu Gewicht für Radium zu finden durch Schwingen eines kleinen Pendels, dessen Linse aus Radium hergestellt war. Ich hatte nur eine geringe Menge Radium und war daher nicht imstande, große Genauigkeit zu erzielen. Ich fand, daß der Unterschied in dem Verhältnis der Masse zum Gewicht zwischen Radium und anderen Substanzen, wenn einer vorhanden war, nicht mehr als ein Teil in 2000 betrug. Vor kurzem benutzten wir im Cavendish-Laboratorium ein Pendel, dessen Linse mit Uranoxyd gefüllt war. Wir haben gute Gründe für die Annahme, daß Uranium ein Vorfahr des Radiums ist, so daß die große potentielle Energie und die reichliche Masse von Äther, die das Radium besitzt, auch im Uranium sein wird; die Versuche sind noch nicht beendet. Man erwartet vielleicht zu viel, wenn man hofft, daß die radioaktiven Stoffe zu den großen Diensten, die sie bereits der Wissenschaft geleistet haben, noch den hinzufügen, den ersten Fall zu liefern, in dem eine Differenzierung in der Wirkung der Gravitation vorhanden ist.

(Schluß folgt.)

Th. Boveri: Über Beziehungen des Chromatins zur Geschlechtsbestimmung. (Sitzungsberichte der physikal.-medizinischen Gesellschaft zu Würzburg, Jahrg. 1908/09, S. 1—10.)

Über die Ursachen der Geschlechtsbestimmung dürfte zurzeit keine so klare und zuverlässige Darstellung vorliegen wie der Bericht, den Herr Th. Boveri, der namhafte Cytologe und Begründer und erfolgreiche Verteidiger der Theorie der Chromosomenindividualität, erstattet hat. Der Vortrag fällt insofern durchaus in das Spezialgebiet seines Verf., als die Chromosomindividuen selbst sich geradezu als Bestimmer des Geschlechts erwiesen haben. Wir müssen hier dem Verf. in ziemlich enger Anlehnung an seine knapp gefaßten Darlegungen folgen.

Wir müssen annehmen, daß die Chromosomen des Eikerns unter sich und die des Spermakerns unter sich nicht alle gleichwertig sind, sondern daß sie verschiedene Funktionen zu erfüllen haben. Sowohl Experimente des Vortragenden wie der Umstand, daß die Chromosomen morphologische Unterschiede aufweisen, führen zu diesem Schlusse. Kommt im Eikern ein besonders großes oder ein besonders kleines Chromosom vor, so findet sich ein entsprechendes auch im Spermakern. Es ist kaum mehr ein Zweifel möglich, daß jedem Element des Eikerns ein ganz bestimmtes Element des Spermakerns zugeordnet ist.

Auch hat man namentlich in den letzten Jahren Fälle kennen gelernt, in welchen im befruchteten Ei der männliche und der weibliche Vorkern einander nicht völlig in der Zahl und Beschaffenheit ihrer Chromosomen entsprechen. Den ersten Fund auf diesem Gebiete hat schon vor 17 Jahren Henking gemacht, indem er beobachtete, daß bei der Feuerwanze bei der letzten spermatogonialen Zellteilung in gleicher Zahl zwei Arten von Spermien produziert werden, die sich dadurch unterscheiden, daß die einen ein bestimmtes Element mehr enthalten als die anderen. In den letzten sechs Jahren verdanken wir viele weitere Leistungen auf diesem Gebiete den Amerikanern. Herr Boveri beschränkt sich auf die Darstellung der Beobachtungen, die E. B. Wilson an Wanzen (z. B. Lygaeus turcicus) gemacht hat.

Auch bei Lygaeus entstehen zwei Arten von Spermien; beide besitzen zwar die gleiche Zahl (sieben) von Chromosomen, aber bei der einen Art findet sich ein besonders kleines Chromosom, an dessen Stelle bei der anderen eins von normaler Größe da ist. Von den befruchteten Eiern enthalten also die einen ein sehr ungleiches Chromosomenpaar, die anderen ein gleichartiges an dessen Stelle. Ferner ist erwiesen, daß die Männchen in den nicht reduzierten Kernen das ungleiche, die Weibchen das gleiche Paar Chromosomen besitzen; mithin ist der Schluß unabweisbar, daß von diesem einen, bald großen, bald kleinen Chromosom der Spermien die Geschlechtsbestimmung abhängt. Dringt ein Spermium mit kleinem Chromosom ins Ei ein, so entsteht ein Männchen, im anderen Fall ein Weibchen. Die Entscheidung über das Geschlecht liegt also hier, im Widerspruch zu einer ziemlich allgemeinen (von R. Hertwig aber nicht unbedingt geteilten) Annahme, beim Männchen. Dieser Schluß ist zuerst von McClung gezogen worden, wenn auch der Sachverhalt damals noch nicht richtig erkannt war.

Nicht wesentlich anders liegt nun die Sache bei der bereits erwähnten Feuerwanze, nur daß hier das kleine der beiden „Heterochromosomen" völlig geschwunden ist. Auch hier entscheiden die Spermien über das Geschlecht.

Es erhebt sich die Frage: Wie weit gilt das hier Festgestellte? Auf Grund seiner Bastardierungsversuche mit monözischen und diözischen Pflanzen kam Correns zu dem Resultat, daß die Zellen der von ihm untersuchten Pflanzen in bezug auf ihre Geschlechtstendenz alle gleichwertig seien, wogegen in etwa gleicher Menge zwei Typen von Samenzellen existieren müssen. Wie bei den Insekten, so entscheidet auch bei den Pflanzen der eine Typus von Samenzellen das Geschlecht der nächsten Generation nach der männlichen Seite hin, der andere nach der weiblichen.

Man könnte hiernach leicht zu der Meinung kommen, daß ein Gesetz von allgemeiner Gültigkeit gefunden sei; allein schon jetzt läßt sich sagen, daß bei anderen Tieren andere Verhältnisse verwirklicht sind. Eine sehr interessante Abweichung liefert schon die Klasse der Insekten. Die Blattläuse vermehren sich mehrere Generationen hindurch nur durch parthenogenetische Weibchen, bis schließlich eine Generation kommt, die aus Männchen und befruchtungsbedürftigen Weibchen besteht. Die befruchteten Eier liefern nun ausschließlich Weibchen. Wie ist dieser Widerspruch zu der Tatsache, daß die Insekten männchen- und weibchenbestimmende Spermien hervorbringen, zu erklären? Nach T. H. Morgan und W. B. v. Baehr, einem Schüler des Vortragenden, wird zwar auch bei Phylloxera die Bildung von zweierlei Spermien eingeleitet, doch diejenigen, welche (wie bei der Feuerwanze) das Heterochromosoma nicht enthalten, degenerieren; es bleiben also nur weibchenbestimmende Spermien übrig. „Und so wandelt sich das auf den ersten Blick Widersprechende zur schönsten Bestätigung um. Die bei den Aphiden gegebenen Verhältnisse sind geradezu ein Experimentum crucis, dessen Ausfall geeignet sein dürfte, auch den letzten Zweifel an der Richtigkeit der McClungschen Hypothese zu beseitigen."

Die Seeigel verhalten sich in einem relativ untergeordneten Punkte verschieden von den Insekten. Bei ihnen zeigen alle Spermien den gleichen Chromatinbestand, dagegen gibt es zweierlei Eier: solche, deren Chromatinbestand dem der Spermien gleicht, und solche, in denen ein Chromosom spezifische Gestalt bekommt. Hier gelten nun genau die entsprechenden Erwägungen wie bei den Insekten: „Ein Ei, welches das kurze Hakenchromosoma besitzt, muß, befruchtet mit einem beliebigen Sperminm, zu einem Weibchen werden: denn woher sollten sonst die Eier der nächsten Generation den kleinen Haken besitzen? Ein Ei ohne das kleine Hakenchromosoma muß ein Männchen ergeben. Die Geschlechtsbestimmung bei den Seeigeln ist also, nach diesen Ermittelungen Baltzers[1]), den Weibchen zugeteilt."

Bedeutsamer als der Unterschied, daß bei Insekten die ungleichen Chromosomen auf die Spermien, bei Seeigeln auf die Eier entfallen, ist die Übereinstimmung, daß in beiden Fällen dasjenige befruchtete Ei, aus welchem ein Weibchen hervorgeht, mehr Chromatin besitzt als das, aus welchem ein Männchen hervorgeht.

Geht man von dem ohne Zweifel ursprünglichsten Verhalten aus, wo sich der Chromatinbestand von Ei und Spermakern nicht unterscheidet, so wären daraus die Verhältnisse der Insekten so abzuleiten, daß von zwei homologen Chromosomen das eine, stets im männlichen Geschlecht verbleibende, eine Schwächung erfahren hat (bis zum völligen Schwund); bei den Seeigeln hat sich dagegen ein solches stärker ausgebildet, und es vererbt sich immer von Weibchen zu Weibchen.

Man kann (mit Wilson) die Hypothese aufstellen, daß die „Heterochromosomen" direkt „Geschlechtschromosomen" seien, daß den einen weibliche, den anderen männliche Tendenz innewohne. Nach einer anderen, der eben genannten gleichberechtigten oder wohl noch wahrscheinlicheren Hypothese Wilsons kommt den ungleichen Chromosomen nur in irgend einem Sinne verschiedene „Aktivität" zu, so daß etwa das größere Chromosom der Zelle eine größere Assimilationsfähigkeit verleiht als das kleinere.

Eine solche Vorstellung wäre vielleicht geeignet, als Basis für eine allgemeine Theorie der Geschlechtsbestimmung zu dienen. Während in den besprochenen Fällen die Geschlechtsbestimmung von Faktoren abhängt, die einer künstlichen Beeinflussung entzogen sind, ist (nach Arbeiten aus Hertwigs Laboratorium) unter anderem bei Daphniden, Dinophilus, Wirbeltieren eine künstliche Geschlechtsbestimmung möglich, und zwar pflegen günstige Assimilationsbedingungen zur Entstehung des weiblichen Geschlechtes zu führen. Die Anknüpfung an die oben geäußerte Wilsonsche

[1]) Gleichfalls ein Schüler Boveris.

Vorstellung ist klar. Es ist aber noch beachtenswert, daß in den bisher bekannten Fällen, wo die Entscheidung über das Geschlecht von, sagen wir „Assimilationschromosomen" herrührt, die mehr Chromatin enthaltenden Eier zu Weibchen werden, während da, wo eine verschieden reiche Ausstattung des unbefruchteten Eies das Ausschlaggebende ist, die größeren Eier die weiblichen sind. Da (nach Gerassimow und nach Boveri) sich die Plasmamenge einer Zelle nach der Chromatinmenge reguliert, darf man ein befruchtetes Ei, das mehr Chromatin besitzt, als eine „potentiell" größere Zelle bezeichnen als ein Ei mit weniger Chromatin. So könnte man eine Übereinstimmung zwischen den so verschiedenen Modi der Geschlechtsbestimmung konstruieren.

Am Schlusse bemerkt Herr Boveri, daß sein Erklärungsversuch der Geschlechtsbestimmung von dem R. Hertwigschen, der in der „Rdsch." wiederholt zur Sprache kam, fundamental abweiche. Und tatsächlich ist eine zugunsten des Plasmas verschobene „Kernplasmarelation" (Hertwig) offenbar zunächst etwas sehr weit Verschiedenes von einer größeren Chromatinmenge einer Zelle. Jene soll ja nach Hertwig, diese nach Boveri die Tendenz zum weiblichen Geschlecht mit sich bringen; aber zwischen beiden scheint dem Ref. die letzterwähnte Erwägung des Herrn Boveri doch wohl eine Brücke zu schlagen. V. Franz.

Sir J. J. Thomson: Über die Schichtungen in der elektrischen Entladung. (Philosophical Magazine 1909, ser. 6, vol. 18, p. 441—451.)

Die Schichtungen des elektrischen Lichtes in den positiven Abschnitten der Entladungsröhren, die unter bestimmten Bedingungen auftreten und wegen ihrer auffallenden Schönheit vielfach die Aufmerksamkeit der Experimentatoren erregt haben, sind auch von Herrn Thomson in jüngster Zeit und zwar nach der Richtung hin untersucht worden, die Verteilung der elektrischen Kraft in der Nähe einer Schicht zu ermitteln. Er verwendete für diesen Zweck Röhren mit Wehneltschen Kathoden (erhitzten Platinfolien mit einem Stückchen Calcium- oder Baryumoxyd), die besonders konstante Schichten geben und daher die Messung der Kraftverteilung längs der Richtung der Entladung sehr erleichtern. Zunächst bediente sich Verf. zweier Platinsonden, zwischen denen längs der Entladungsröhre von der Kathode bis zur Anode die Potentialdifferenzen gemessen wurden. Hierbei wurde festgestellt, daß an der Kathodenseite des hellen Abschnittes der Schicht die elektrische Kraft negativ, also von der Kathode zur Anode gerichtet ist, nach dem Überschreiten der Lichtgrenze an der Anodenseite jedoch positiv wird und einen hohen Wert erreicht; bald aber nimmt sie ab und sinkt bis zur Kathodenseite der Lichtschicht. Der Übergang von der negativen zur positiven Kraft ist ein sehr plötzlicher und gut ausgesprochen (Rdsch. XXIV, 304.)

Wenn auch mannigfache Modifikationen der verwendeten Sonden stets dieselben Resultate ergaben, konnte gleichwohl die wirkliche Existenz einer negativen Kraft mittels Drahtelektroden nicht erwiesen werden, und Herr Thomson hat daher eine ganz andere Methode benutzt, deren Prinzip auf folgendem beruht. Denken wir uns ein sehr feines Bündel Kathodenstrahlen rechtwinklig zur Verbindungslinie zwischen Anode und Kathode durch die Röhre wandern, so wird es dort, wo es die Entladung kreuzt, von der an dieser Stelle befindlichen elektrischen Kraft beeinflußt und dieser Kraft proportional abgelenkt. Die Ablenkung erfolgt von der Kathode der Entladungsröhre weg, wenn die Kraft positiv ist, und zu ihr hin, wenn sie negativ ist. Wenn das Strahlenbündel sehr dünn ist, beeinflußt es wenig das elektrische Feld der Entladung, und die Schichten werden viel weniger verzerrt, als dies stets durch die Metallsonden geschieht.

Die nach dieser Methode ausgeführten Untersuchungen, die nur auf niedrige Drucke beschränkt waren, weil nur dann die Kathodenstrahlbündel scharfe Flecke auf einem Schirm gehen, bestätigten vollkommen die mit den Metallsonden erhaltenen Resultate: Bei geschichteter Entladung fand man stets, wenn das Kathodenstrahlbündel unter einer Schicht, d. h. an der Kathodenseite des hellen Teils der Schicht hindurchging, eine geringe Ablenkung des Bündels nach der Kathode, was die Anwesenheit einer negativen Kraft bewies, während, wenn das Kathodenstrahlbündel durch den hellen Teil einer Schicht ging, eine starke Ablenkung des Bündels von der Kathode weg auftrat, was eine stark positive elektrische Kraft bewies. Die Änderung von der geringen negativen zur starken positiven Ablenkung ist eine ganz plötzliche. Bei den geringen Drucken dieser Versuche ist die Potentialdifferenz zwischen den Elektroden, wenn der Strom so stark ist, um Schichtungen zu bilden, nur klein (oft nur 60 bis 70 Volt); die negativen Kräfte sind dann gleichfalls klein. Wenn aber der Strom durch die Röhre verringert wird, bis die Entladung nicht mehr geschichtet ist, dann ist die Potentialdifferenz viel größer, und man kann nun starke negative Kräfte in der Nähe der Anode beobachten; zuweilen erstreckt sich das Gebiet mit negativer Kraft beträchtlich weit von der Anode weg.

Die geringe Masse der Korpuskeln in den Kathodenstrahlen ermöglicht es, daß sie auch sehr schnellen Änderungen der elektrischen Kraft folgen. Man ist so imstande, den Änderungen des elektrischen Feldes im Entladungsrohre an verschiedenen Punkten zwischen Anode und Kathode nachzugehen, und kann feststellen, daß, wenn der Strom zuerst durch die Röhre fließt, der Fleck des Kathodenstrahlbündels von der Kathode abgelenkt wird, die elektrische Kraft in der Röhre also überall positiv ist. Diese Abstoßung ist aber nur eine augenblickliche, der Fleck springt zurück, und nach kurzer Zeit wird er zur Kathode angezogen; die elektrische Kraft ist nun hier negativ. Diese momentane Ablenkung ist in der Nähe der Anode deutlicher als fern von ihr.

Die große Änderung der elektrischen Kraft an den hellen (der Kathode zugekehrten) Fronten der Schichtungen zeigte, daß an diesen Stellen eine starke Anhäufung negativer Elektrizität vorliegt, während die Verteilung der elektrischen Kraft in den anderen Teilen der Schichtungen und in den dunkeln Abschnitten zwischen zwei Schichten zeigt, daß an diesen Stellen ein geringer Überschuß positiver Elektrizität vorhanden ist. Einige Zahlenwerte ergeben, daß im Kopfe einer Schicht auf 1 mm Abstand eine Änderung der elektrischen Kraft um 76 Volt pro Zentimeter kommt. Die Änderungen der elektrischen Kraft sind plötzlicher bei niederen Drucken als bei hohen, obschon stets eine starke Zunahme der Kraft an dem hellen Kopfe der Schichtung vorhanden ist. Wenn der Druck mehr als ein Bruchteil eines Millimeters Quecksilber betrug, hat Verf. negative Kräfte nicht beobachtet.

Das Anhäufen negativer Elektrizität am Kopfe der Schichten scheint der wichtigste Faktor bei der Erzeugung der Schichten zu sein. Dieses Konzentrieren negativer Elektrizität in regelmäßigen Intervallen längs der Entladung läßt sich nach Herrn Thomson wie folgt erklären: Betrachtet man einen aus der Nähe der Kathode mit großer Geschwindigkeit projizierten Strahl negativer Körperchen, so werden sie durch Kollision mit den Gasmolekeln an Geschwindigkeit einbüßen, und wenn das elektrische Feld nicht ausreicht, diese Verluste zu ersetzen, werden sie von den nachkommenden Körperchen eingeholt, ihre Dichte nimmt in der Front zu und damit auch die negative Elektrizität. Diese Zunahme der elektrischen Kraft steigert die Geschwindigkeit der Körperchen, die

die Anhäufung wieder aufhebt, wenn die Geschwindigkeit nicht groß genug geworden, um das Gas zu ionisieren. Ist aber letzteres der Fall, dann werden dort, wo dies eintritt, positive und negative Ionen gebildet; die positiven sammeln sich hier an, während die negativen sich forthewegen; man hat dann an der Anodenseite der Stelle einen Überschuß positiver Elektrizität, die eine Abnahme der elektrischen Kraft nach der Anode zu veranlaßt. Hat diese Ahnahme den Grad erreicht, daß Ionisierung nicht eintreten kann, so wird, wie früher, negative Elektrizität sich an der Frontseite ansammeln, die elektrische Kraft wird wieder zunehmen his zu dem für die Ionisierung uotwendigen Grad, womit der Prozeß vou neuem ahläuft. So entsteht eine Periodizität der elektrischen Kraft, wie sie in der geschichteten Entladung beobachtet wird.

Die beohachteten sonstigen Erscheinungen und das periodische Leuchten lassen sich, wie Verf. zeigt, nach diesen Vorstellungen gleicbfalls verstehen.

W. H. Hobbs: Die Entwickelung und die Aussichten der seismischeu Geologie. (Proceedings of the American Philosophical Society 1909, **48**, 44 p. S.-A.)

Die Untersuchung der mit Erdheben zusammenhängenden Erscheinungen ist lange Zeit von den Geologen vernachlässigt worden, und infolgedessen haben sich iu der Erdhebenkunde lange falsche Theorien behaupten können. Zu diesen rechnet Herr Hobhs die von Mallet begründete Zentrumtheorie, nach der die Erschütterungen von einem in der Tiefe gelegenen, eng lokalisierten Zentrum ausgeheu, eine Annahme, die eine Modernisierung der alten Aristotelischen Ansichten darstellt. Massenbewegungen sind nach dieser Hypothese die direkte Folge von vulkanischen oder explosiven Stößen, die von der Tiefe ausgehen.

Herr Hohhs ist ein ausgesprochener Anhänger der tektonischen Theorie, die in den Erdbebeu Folgeerscheinungen von Krustenverschiehungen sieht. Nach ihm ist die Erdkruste von einem Netzwerk von Sprüngen durchzogen, deren Verlauf sich aus der Verhreitung seismischer und auch vulkanischer Erscheinungen erschließeu läßt, wie dies Herr Hohhs schon in zahlreichen Veröffentlichungen eingehend auseinandergesetzt hat. Auch in der vorliegenden Veröffentlichung hringt er dafür eiue ganze Reihe von Beispielen.

Weiterhin geht er auf die Vorbersage von Erdhebenkatastrophen ein. Als aussichtsreich erscheinen ihm hesonders Untersuchuugeu über die Beziehungen seismischer Erscheinungen zu den Schwankungen der Erdachse wie zu den Änderungen des Erdmagnetismus; auch hält er es für wobl möglich, daß niedere Tiere schwächere Vorwellen empfinden könneu als selbst unsere empfindlichsten Instrumente, die ja zumeist iu großer Entferuung vom Herde der Erschütterung stehen. Auch hat es den Anschein, als ob eine gewisse Periodizität in den seismischen Erscheinungen zutage trete, wie z. B. in den Erdbeben des Jahres 1906 rund um den Großen Ozean.

Das Studinm der Erdbeben in den letzten Jahren hat viel dazn beigetragen, eine mehr als ein halhes Jahrhnndert festgehaltene Illusion zu zerstören. Seit Lyell hat mau sich gewöhnt anzunehmen, daß alle Veränderungen der Erdkruste mit äußerster Langsamkeit erfolgen. Es hat sich aber gezeigt, daß bei Erdbeben plötzliche Niveauverschiebungen großer Schollen mit ziemlich ansehulicher Sprungböhe eiutreten, und daß diese Verschiebuugeu nicht ausnahmsweise eintreten, sondern als normale Erscheinungen betrachtet werdeu müsseu. Solche Erscheinuugen lassen sich besonders gut an den Meeresküsten verfolgen, wo uach einer ruckweisen Hehung des Landes alte Strandlinien uns das ursprüngliche Niveau uoch sehr lauge Zeit erkennen lasseu. Herr Hobhs bildet mehrere Beispiele vou solchen Küsten ab, in deuen mehrere derartige nischenartige Strandlinien übereinander verlaufen, die durch glatte Felsstrecken voneinander getrennt werden. Man könnte sie, wie er sagt, beiuahe als versteiuerte Erdheben bezeichnen, denn der Augenschein heweist, daß es sich hier um Erhebungen handelt, die mit einem plötzlichen Rucke erfolgten und von einem großeu Beben begleitet sein mußten. Aher auch im Innern von Kontinenten, besonders in trockenen Gebieten, lassen sich solche Niveauverschiebungeu erkennen, und es ist eine Hauptaufgahe der seismischen Geologie, diese Veränderungen zu untersuchen; handelt es sich doch hier um Vorgänge, die für die Geschicbte der Entwickelnug des ganzen gegenwärtigen Erdreliefs in seinen großen und kleinen Zügen von außerordentlicher Bedentung sind. Th. Arldt.

E. C. Case: Bemerkungen über den Schädel von Lysorophus tricarinatus. (Bull. Am. Mus. Nat. Hist. 1908, **24**, p. 531—533.)

S. W. Williston: Lysorophus, ein permischer Molch. (Biol. Bull. 1908, **15**, p. 229—240.)

F. Broili: Systematische und biologische Bemerkungen zu der permischen Gattung Lysorophus. (Anatom. Anz. 1908, **33**, p. 290—298.)

Im Laufe der fortschreitenden geologischen uud paläontologischen Forschung bat sich bei den verschiedensteu Tiergrnppen ein beträchtlich höheres Alter ergeben, als man früher angenommen hattc. So hat man immer mehr Gruppen über das Kambrium binaus zurückverfolgen kõunen; so kennt man die ältesten Reptilien jetzt aus dem Karbon. Die Eidechsen, deren älteste Vertreter früher der oberen Jurazeit angehörten, reichen jetzt bis zur Trias zurück, und ehenso hat man nach Ansicht verschiedener Paläontologen das Alter der moderneu Amphihieu weit zurückzuschieben.

Die ältesten Reste gehörten bisher, wie bei den typischen Eidechsen, der Kreide an. Nun wurde im Perm von Texas und Illinois ein Tier, Lysorophus tricarinatus, gefunden, das nach Case und Williston ein echter Molch ist, der sich von den rezenteu Formen hauptsächlich dnrch die großen und breiten Rippen nnterscheidet. Am Hinterhauptbein besitzt es zwei Gelenkhöcker wie die lebendeu Ampbibien: die Gestalt war schlangenähnlich; wahrscheinlich wühlte das Tier im Schlamm.

Aber diese systematische Stellung von Lysoropbus ist nicht unhestritten. Nach Herrn Broilis Ansicht besaß das Tier iu Wirklichkeit einen dreifachen Gelenkhöcker und ist ein echtes Reptil. Früher stellte er es als Vertreter der Familie der Paterosauriden zu den Rhynchocephalen (Anatom. Anz. 1904), neuerdings betont er die Ähnlichkeit mit der südlichen Doppelschleiche (Amphisbaena). Nach ihm war Lysorophus ein wurmförmiges Reptil, das ein unterirdisches grabendes Lehen führte. Es ist zn den Eidechsen zu stellen, als deren ältesten Vertreter wir es anseben müssen, währeud die von Broom aus der mittleren Trias Südafrikas heschriebene Paliguaua etwas jünger ist.

Mag nuu diese Streitfrage zugunsten dieser oder jener Partei entscbieden werdeu, unter alleu Umständen ist Lysorophus ein alter Vertreter einer bis vor knrzem für verhältnismäßig jung gebaltenen Gruppe, deren Existenz iu permischer Zeit wenigsteus für die Amphibien aus phylogenetischen Gründen schou immer gefordert worden ist, da diese nur von den primitivsteu der älteren Stegocephalen sich herleiten lassen. Th. Arldt.

R. Heymons: Eine Plazenta bei einem Insekt. (Vhdl. d. deutschen zool. Gesellschaft 1909, XIX, S. 97—106.)

Vivipare Insekten sind in großer Zahl bekannt. Eine übersichtliche Zusammenstellung der bis dahin veröffentlichten Fälle gab vor einigen Jahren Holmgren (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 128). Es ist gleichfalls bekannt, daß der Ort, an dem das Ausreifen des Fötus stattfindet, nicht bei allen viviparen Insekten derselbe ist. Während die pädogenetisch sich vermehrenden Larven von Miastor ihre Nachkommen in der Leibeshöhle beberbergen, findet die Entwickelung bei vielen Dipteren, einigen Blattiden u. a. in der Vagina bzw. in einem zu einer Art Uterus

ausgestalteten Teil derselben statt, während bei viviparen Aphiden, Cocciden und Käfern das Ovarium der Ort der fötalen Entwickelung ist. Verf. ist der Meinung, daß zwischen diesen beiden letzten Formen, die er als Gonochetal- und Ovarialschwangerschaft bezeichnet, schärfer, als bisher geschehen, unterschieden werden müsse, und weist darauf hin, daß die erstere in vielen Fällen noch nicht sehr fixiert erscheint, indem das unreife Ei zuweilen durch äußere Umstände — bei Calliphora z. B. durch Störung bei der Eiablage — bis nach dem Ausschlüpfen der Larve in den Geschlechtswegen zurückgehalten wird. Dagegen scheinen die bisher beobachteten Fälle von Ovarialschwangerschaft alle fixiert. Soweit dieselben hinlänglich studiert sind, scheinen sie nur bei solchen Insekten vorzukommen, in deren Ovarialröhren besondere der Ernährung der jungen Eizellen dienende Nährzellen (Trophocyten) ausgebildet sind. Die hierdurch bedingte sehr reichliche Nährstoffaufnahme ermöglicht in diesen Fällen die weitere Entwickelung im Ovarium, ohne daß dem Fötus weiterhin Nahrung zugeführt wird. Eine eigentliche Plazenta, d. h. ein Organ, das dem Fötus auf Kosten des Mutterkörpers Nahrung zuführt, ist mit Sicherheit noch nicht aufgefunden worden. Die am Hinterende des mütterlichen Eifollikels der viviparen Blattläuse auftretende Wucherung, die später als sogenannter „Pseudovitellus“ in den Embryonalkörper aufgenommen wird, dient diesem nicht oder wenigstens nicht allein zur Ernährung, bleibt vielmehr während der ganzen Lebensdauer des aus dem Embryo hervorgehenden Tieres erhalten; zwei weitere, von Cholodkowsky mit einigem Vorbehalt beschriebene Bildungen bei Dipteren können, wie Herr Heymons ausführt, auch kaum hierher gezählt werden.

Verf. beschreibt nun hier kurz ein eigentümliches Organ aus dem Ovarium eines auch sonst recht eigenartigen Insektes, das in der Tat wohl nur als eine Art Plazenta betrachtet werden kann. Es handelt sich um den parasitisch im Haarpelz von Cricetomys lebenden Hemimerus talpoides, von dem H. J. Hansen bereits vor 75 Jahren wahrscheinlich machte, daß er lebendige Junge gebäre, da er im Inneren eines weiblichen Tieres nach Kali-Maceration den Chitinpanzer eines jüngeren auffand. Auf Grund neuerer Untersuchungen an lebenden und konservierten Exemplaren konnte Herr Heymons nun feststellen, daß die Ovarien dieser Art in ihrem Bau dem der Ohrwürmer in allen wesentlichen Punkten gleichen, worin er einen neuen Beweis für die Verwandtschaft von Hemimerus mit den Dermapteren erblickt; neben jeder Eizelle befindet sich eine Trophocyte, beide sind von einer Schicht von Follikelepithelzellen umgeben. Nun enthält aber, im Gegensatz zu den Ohrwürmern, die Eizelle von Hemimerus auffallenderweise keinen Nahrungsdotter, auch fehlt ihr die bei fast allen Insekteneiern vorhandene Eischale. Es entwickelt sich nun innerhalb jedes Follikels vom Epithel aus ein eigenartiges Plazentarorgan, das aus zwei zapfenförmigen Wucherungen hervorgeht, dessen Zellen teilweise degenerieren, histolytisch zerfallen, und dessen Zerfallsprodukte von pseudopodienartigen Fortsätzen der Amnionzellen — anfangs, ehe das Amnion den Embryo ganz umhüllt, vielleicht auch vom Entoderm — aufgenommen werden. Im weiteren Verlaufe der Entwickelung wird das Amnion teilweise mehrschichtig, und es entsteht so ein besonderes embryonales, aus locker zusammengefügten Zellen bestehendes Gewebe, das sich dicht an die mütterliche Plazenta anlegt und vom Verf. als Fötalplazenta bezeichnet wird. Die mütterliche Plazenta wird durch Zerfall ihrer Zellen immer unansehnlicher und schließlich ganz aufgebraucht. Die Fötalplazenta erreicht den Höhepunkt der Entwickelung zur Zeit der Umrollung [1]); in diesem Stadium entwickelt sich noch ein neues, Ernährungszwecken dienendes Embryonalorgan, ein sackartiges Divertikel am Hinterkopf, das Verf. als eine Ausstülpung des Blutgefäßsystems betrachtet. In diese dünnwandige Kopfblase, die in die Fötalplazenta hineinragt, gelangen die zerfallenden Reste der mütterlichen Plazenta durch Diffusion, und sie werden dann direkt dem fötalen Kreislauf zugeführt. Nunmehr beginnt auch die durch die Kopfblase überflüssig gewordene Fötalplazenta zu zerfallen und in gleicher Weise resorbiert zu werden. Gegen Ende der Entwickelung tritt endlich eine Verkleinerung der Kopfblase ein, die schließlich vollständig in den Körper eingezogen wird, doch finden sich — soweit Verf. dies feststellen konnte — noch kurz vor der Geburt dürftige Überreste der mütterlichen und fötalen Plazenta.

Herr Heymons weist am Schluß dieser Mitteilung — der eine ausführliche Darstellung an anderer Stelle folgen wird — darauf hin, daß die eigentümlichen Lebensbedingungen dieses Insektes eine vivipare Vermehrung sehr vorteilhaft erscheinen lassen, und daß die hier geschilderten Organe, die eine gleichzeitige Entwickelung mehrerer (8 bis 10) Jungen im Ovarium ermöglichen, gegenüber den sonst nicht sehr günstigen Ernährungsbedingungen im Ovarium der Dermapteren eine sehr vorteilhafte Erwerbung darstellen. R. v. Hanstein.

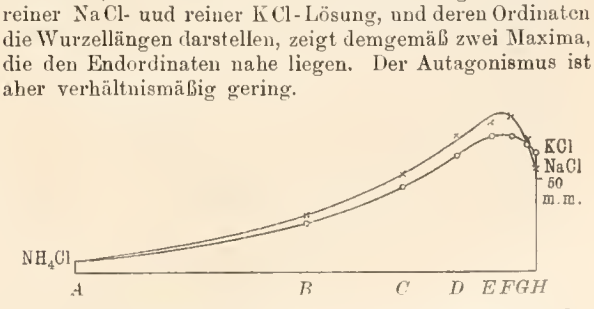
[1]) Bei zahlreichen Insekten zeigt die erste Anlage des embryonalen Körpers noch nicht die endgültige Orientierung, vielmehr ist die spätere Ventralfläche der dorsalen Seite, das Kopfende dem hinteren Pol des Eies zugewendet. Die Lageveränderungen, die dem Körper die definitive Orientierung geben, werden als Umrollung bezeichnet. D. Ref.

W. J. V. Osterhout: Über die Ähnlichkeit im Verhalten des Natriums und des Kaliums. (The Botanical Gazette 1909, vol. 48, p. 98—104.)

Für die Ernährung der Pflanze sind Kalium und Natrium bekanntlich von sehr ungleicher Bedeutung. Die Versuche des Verf. zeigen aber, daß dies nicht für die toxische und die antagonistische Wirkung dieser beiden sich chemisch so nahestehenden Elemente gilt. Auf das Natrium bezügliche Ergebnisse sind bereits früher veröffentlicht worden (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 113). Dort ist auch die Methode näher beschrieben.

Schon bei den ersten Untersuchungen, die Verf. mit ausgeglichenen Lösungen (vgl. Rdsch. 1907, XXII, 61, 664) anstellte, war ihm aufgefallen, wie sehr K und Na in ihrer giftigen Wirkung auf Pflanzen übereinstimmen. Diese Ergebnisse wurden in einer ausgedehnten Versuchsreihe an Algen, Lebermoosen, Schachtelhalmen und etwa 13 Gattungen von Blütenpflanzen bestätigt. Die von Frl. Macgowan ausgeführten quantitativen Studien zeigen, daß die Giftigkeitskurven für K und Na so gut wie identisch sind, während die entsprechenden Kurven für Magnesium einen viel höheren, die für Calcium einen viel niedrigeren Grad der Giftigkeit zeigen.

Des Verf. neue Untersuchungen wurden wieder mit Weizenkeimpflanzen angestellt. Die Giftwirkung der reinen KCl-Lösung wie der reinen NaCl-Lösung wird anfangs durch steigende Mengen des anderen Salzes etwas vermindert und dann wieder erhöht, wie das zuerst stärkere, dann schwächere Wurzelwachstum zeigt. Die Antagonismuskurve, deren Abszissen die Salzmischungen zwischen reiner NaCl- und reiner KCl-Lösung, und deren Ordinaten die Wurzellängen darstellen, zeigt demgemäß zwei Maxima, die den Endordinaten nahe liegen. Der Autagonismus ist aber verhältnismäßig gering.



Die vorstehende Kurve zeigt den Antagonismus des NaCl (obere Kurve ×--×--×) und des KCl (untere Kurve ○—○—○) gegenüber Salmiak (NH_4Cl). Die Ordinaten

stellen die Wurzellängen in Millimetern dar, die erreicht werden in reinem NH_4Cl (*A*), in Mischungen von NH_4Cl mit KCl bzw. NaCl im Verhältnis 100:100 (*B*), 40:100 (*C*), 20:100 (*D*), 10:100 (*E*), 5:100 (*F*), 1:100 (*G*), endlich in reinem KCl bzw. NaCl (*H*). Man erkennt an dem ähnlichen Verlauf der Kurven, daß die antagonistische Wirkung des Kaliums und des Natriums auf Ammonium fast die gleiche ist. Ein entsprechendes Ergebnis hatten die Versuche mit $MgCl_2$; auch dessen Giftigkeit wird durch KCl und NaCl in fast der gleichen Weise vermindert. Bei Algen fand Verf. allerdings dem $MgCl_2$ gegenüber einen stärkeren Antagonismus für KCl als für NaCl.

Auch gegen Ca ist K etwas stärker antagonistisch als Na.

Im ganzen lehren die Versuche, daß Na und K in ihrer Gift- und ihrer Schutzwirkung einander sehr ähnlich sind. Hierin zeigen sie im Gegensatz zu ihrem Verhalten als Nährstoffe diejenige Übereinstimmung, die ihrer chemischen Verwandtschaft entspricht. F. M.

Literarisches.

Friedrich Schur: Grundlagen der Geometrie. Mit 63 Figuren im Text. (Leipzig und Berlin 1909, B. G. Teubner.)

Das vorliegende Buch soll, wie Verf. in seiner Vorrede bemerkt, eine erneute Bearbeitung der „Neueren Geometrie" von Pasch darstellen. Pasch hatte sich als erster die Aufgabe gestellt, ein vollständiges System von Tatsachen der Anschauung zu entwickeln, aus denen die Geometrie rein logisch abgeleitet werden kann. Damit wurde die Untersuchung über die Unabhängigkeit der geometrischen Axiome, die sich bis dahin nur auf das Parallelenaxiom beschränkt hatte, auch auf andere, besonders auf das sogenannte Stetigkeitsaxiom ausgedehnt.

Verf. scheidet zunächst sowohl das Parallelen- als auch das Stetigkeitsaxiom vollkommen aus und schickt den Entwickelungen der ersten fünf Paragraphen die sogenannten „projektiven Postulate" der Geraden, der Ebene und des Raumes voraus. Diesen werden im dritten Paragraphen die Postulate der Bewegung hinzugefügt, die zum Beweise des Pascalschen Satzes benötigt werden. Der vierte Paragraph ist dem Begriff der Projektivität und dem Rechnen mit projektiven Strecken, dem Begriff der Involution, den Strahlen und Ebenenbüscheln gewidmet. Im fünften Paragraphen werden die metrischen Grundformeln der nicht euklidischen, d. h. der vom Parallelenaxiom unabhängigen Geometrie entwickelt. Ausgehend von den rechtwinkligen Dreiecken, gelangt Verf. zum Begriff der Koordinaten, die wieder benutzt werden, um die allgemeine Gleichung einer Geraden darzustellen. Anschließend werden die trigonometrischen Dreiecksformeln, die sphärische Trigonometrie und die Konstruktion ebener Dreiecke behandelt. Den Schluß dieses Kapitels bildet die „Konstruktion von Parallelen nach Lobatschewsky und Bolyai" als Übergang zu dem sechsten Paragraphen, der dem Parallelenaxiom gewidmet ist.

Das letzte Kapitel behandelt das häufig als Archimedisches Postulat bezeichnete Stetigkeitsaxiom. Es wird gezeigt, daß dasselbe, wenn auch große Gebiete der allgemeinen Geometrie davon unabhängig sind, einerseits die Postulate der Bewegung entbehrlich macht, andererseits eine Reihe von Postulaten über Winkel und Strecken zur Folge hat und es ermöglicht, die Beziehungen zwischen diesen durch elementare analytische Funktionen auszudrücken.

Das Buch schließt sich in vielen Richtungen an D. Hilberts „Grundlagen der Geometrie" (s. Rdsch. XXIV, 517) an, ist aber etwas geringer im Umfang und leichter faßlich in der Darstellungsweise.

Das Werk, dem die Verlagsbuchhandlung eine vorzügliche Ausstattung gegeben hat, wird bei dem stets wachsenden Interesse an einer strengen Begründung der Geometrie sicher die wohlverdiente gute Aufnahme der Fachkreise finden. Meitner.

G. Le Bon: Die Entwickelung der Materie. Nach der 12. Aufl. des französischen Originals übersetzt und überarbeitet von M. Iklé. Mit 66 Abbild. im Text und 1 Tafel. (Leipzig 1909, J. A. Barth.) Geh. 4,80 ℳ.

Wenn das französische Original vorliegenden Buches in kürzester Zeit schon 12 Auflagen erlebt hat, so ist dies zweifellos, wie auch der Verf. meint, „ein Beweis für das Interesse, das man wissenschaftlichen Entdeckungen entgegenbringt, sobald sie einiges Licht über philosophische Fragen zu verbreiten scheinen". „Der moderne Mensch hat seinen alten Glauben verloren und fordert jetzt von der Wissenschaft neue Lehren, um an ihnen seinen Geist zu orientieren." Der Verf. geizt denn auch nicht mit solchen Lehren, nur ist die Kühnheit zu bewundern, mit der sie vorgetragen und als wissenschaftliches Produkt strenger Experimentaluntersuchung hingestellt werden. Wenn der Verf. versucht, die Dematerialisation oder Dissoziation aller Körper auf Grund höchst oberflächlicher Betrachtung der neueren Forschungsergebnisse, insbesondere auf Grund seiner eigenen am Schlusse des Buches zusammengestellten, im wesentlichen auf die Erscheinung der lichtelektrischen Wirkung bezüglichen Versuche dem Leser zu beweisen, so gewinnt letzterer ein merkwürdiges Bild vom Entwickelungsgang wissenschaftlicher Erkenntnis. Außerdem vermag die an vielen Stellen unklare und den tatsächlichen Ergebnissen der direkten Beobachtung mehrfach widersprechende Darstellung kein einwandfreies Bild von dem gegenwärtigen Stande der rein experimentellen Forschung zu geben. So scheint dem Verf., um nur einige Fälle zu nennen, das Wesen der Emanation und die Erscheinung der induzierten Radioaktivität völlig unklar zu sein, wenn er erstere restlos in „elektrische Teilchen" zerfallen läßt und von letzterer behauptet, daß sie von den β- und γ-Strahlen hervorgerufen werden könnte. Der Nachweis radioaktiver Eigenschaften der Erdsubstanz ist für den Verf. kein Beweis für die Gegenwart von Radium, sondern er schließt daraus auf eine Dematerialisation aller Körper. Da Quecksilber durch Zinnzusatz stärker lichtelektrisch wirksam wird, wird auf vermehrte Radioaktivität des ersteren durch „gewisse chemische Reaktionen" geschlossen usf.

Ref. kann aus diesen Gründen in der Übersetzung des Buches keinen Vorteil sehen und auch dem Übersetzer nicht beipflichten, wenn dieser von der Veröffentlichung der Anschauungen des Verf. wertvolle Anregung zu weiterer Untersuchung erwartet. -k-

A. Skrabal: Die induzierten Reaktionen, ihre Geschichte und Theorie. Die Reaktion Ferrosalz-Permanganat in salzsaurer Lösung. (Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge, herausgegeben von F. B. Ahrens und W. Herz. XIII. Bd. 10. Heft.) 36 S. (Stuttgart 1908, Verlag von Ferdinand Enke.)

Die physikalischen und chemischen Erscheinungen verlaufen in den seltensten Fällen nur in einem Sinne; fast immer spielen sich mehrere Vorgänge nebeneinander ab, wobei allerdings einer von ihnen derart überwiegen kann, daß scheinbar ein einfacher Vorgang zustande kommt. Das Prinzip der Koexistenz physikalischer und chemischer Vorgänge lehrt, daß in allen den genannten Fällen jeder Vorgang unabhängig von den anderen gleichzeitig verlaufenden Vorgängen sich abspielt. Das bekannteste Beispiel in dieser Richtung ist die Wirkung verschiedener Kräfte auf einen Punkt, wobei jede Kraft genau so wirkt, wie wenn sie allein vorhanden wäre. Indessen stellt dieses Prinzip nach des Verf. Ansicht nur den idealen Grenzfall dar; prinzipiell seien zwei Erscheinungen, die vollständig unabhängig voneinander verliefen,

nicht denkbar. Es gilt überhaupt nicht für die katalytischen Reaktionen, bei welchen bestimmte Stoffe als Beschleuniger wirken, ohne selbst an dem Vorgang teilzunehmen, und nicht für die induzierten Reaktionen, wobei ein in chemischer Umwandlung befindlicher Stoff einen zweiten Stoff, mit dem er in Berührung ist, ebenfalls zu chemischer Tätigkeit veranlaßt. Die ersten derartigen Beobachtungen hat 1839 Liebig als reine Erfahrungstatsachen zusammengestellt, ohne eine Erklärung zu versuchen, ähnlich, wie dies wenige Jahre vorher Berzelius mit den katalytischen Erscheinungen getan hatte. 1863 hat dann F. Keßler, der seit 1855 zahlreiche Beobachtungen und Versuche auf dem erstgenannten Gebiete gemacht hatte, dafür als zusammenfassende Bezeichnung den Namen „chemische Induktion" eingeführt, offenbar in Anlehnung an die elektrische und magnetische Induktion Faradays. Ostwald gebraucht dafür die Benennung „gekoppelte Reaktionen".

Wir können sie kurz folgendermaßen kennzeichnen. Verläuft eine Reaktion zwischen A und C nicht oder langsam, so kann sie dadurch erzwungen werden, daß man auf A gleichzeitig einen Stoff B einwirken läßt, der mit A freiwillig und rasch reagiert. A heißt dann der Aktor (R. Luther), B der Induktor (Keßler), C der Acceptor (C. Engler). So wird, um ein Beispiel anzuführen, eine Lösung von Arsentrioxyd in doppelkohlensaurem Natrium durch den Luftsauerstoff nicht oxydiert, wohl aber eine Sulfitlösung; mischt man beide Salze, so wird auch die arsenige Säure oxydiert. Der Aktor ist dabei der Sauerstoff, der Induktor das Sulfit, der Acceptor das Arsenit.

Während hier die eine Verbindung durch die andere zur chemischen Tätigkeit gebracht wird, kann in anderen Fällen auch „Inaktivität" übertragen werden oder „negative Induktion" stattfinden, wie dies z. B. die Nichtfällbarkeit der Calciumsalze durch oxalsaures Ammon bei Anwesenheit eines großen Überschusses an Magnesiumsalz lehrt; oder es tritt gegenseitige Induktion beider Stoffe ein, so bei Braunstein und Wasserstoffsuperoxyd in saurer Lösung. Den induzierten Reaktionen ist bisher viel zu wenig Beachtung geschenkt worden. Sie spielen, wie die ihnen nahestehenden katalytischen Reaktionen, eine sehr große Rolle, zumal auch in der analytischen Chemie. Die Methoden der letzteren sind zunächst auf das oben genannte Koexistenzprinzip gegründet, aber genauere Untersuchungen haben gelehrt, daß diese Voraussetzung in vielen Fällen nicht erfüllt wird. Am häufigsten tritt dies bei Niederschlagsreaktionen ein.

Die älteren Chemiker, Liebig, Keßler, haben eine Deutung der induzierten Reaktionen nicht versucht, doch dürfte bei den nahen Beziehungen und den mannigfachen Übergängen zwischen diesen und den katalytischen Erscheinungen eine Ausdehnung der über letztere aufgestellten Erklärungen auf die induzierten Reaktionen eine gewisse Berechtigung haben. Das Problem der Katalyse und der induzierten Reaktionen wird häufig durch Klarlegung des Reaktionsmechanismus oder des Reaktionswegs gelöst. Doch ergibt sich bei genauerer Untersuchung, daß der Verlauf einer Reaktion in der Regel durch Bildung von Zwischenverbindungen sehr verwickelt ist, viel verwickelter, als dies die Reaktionsgleichung darstellt. So hat ein eingehendes Studium der Oxydationsprozesse gezeigt, daß hier primär nicht die beständigsten, durch die Reaktionsgleichungen angezeigten Oxyde entstehen, sondern die unbeständigsten Oxydationsstufen, d. h. solche vom Peroxydtypus, welche dann weiter reagieren. Permanganatlösung wirkt für sich allein nicht auf Salzsäure, wohl aber oxydiert es diese zu Chlor, wenn Ferrosalz vorhanden ist. Die durch das Ferrosalz induzierte Reaktion auf die Salzsäure führte W. Manchot zurück auf die vorübergehende Bildung von Peroxyden des Eisens (FeO_2, Fe_2O_5, FeO_3), welche weiter zerfallen und die Salzsäure durch den freiwerdenden Sauerstoff oxydieren. Doch können nicht bloß aus einem, sondern aus allen an der induzierten Reaktion beteiligten Stoffen reaktionsfähige Zwischenstoffe sich bilden, welche möglicherweise zu Induktionen Anlaß geben; da fragt sich dann nur, unter welchen Bedingungen eine Induktion bis zu einem meßbaren Betrag eintritt, d. h. welche von mehreren möglichen Reaktionen unter den gegebenen Verhältnissen ausgelöst wird. Verf. untersucht, teilweise dabei auf eigene Arbeiten sich stützend, die Reaktion zwischen Permanganat und Oxalsäure, wobei das entstehende Manganosalz als Induktor auf die Reaktion zwischen Permanganat, dem Aktor, und Oxalsäure, dem Acceptor, wirkt, und die Reaktion zwischen Permanganat, Ferrosalz und Salzsäure.

Die kleine Schrift, welche die allmähliche Entwickelung unserer heutigen Kenntnisse von den induzierten Reaktionen schildert, ist eingehender Beachtung wert; denn wir finden hier in zusammenfassender Form ein Gebiet bearbeitet, das im allgemeinen noch ziemlich brach liegt, aber reiche Ernte verspricht. Auch in unsere Lehrbücher der unorganischen Chemie hat es noch kaum Eingang gefunden. Nur W. Ostwald in seinen Grundlinien der anorganischen Chemie (2. Aufl. S. 214) und Holleman in seinem Lehrbuch der unorganischen Chemie (6. Aufl. 1908, S. 200) nehmen darauf Bezug. Und doch ist die Frage, ob Reaktionen unabhängig voneinander verlaufen oder nicht, von der allergrößten Bedeutung für die ganze Chemie. Bi.

A. Cels: Évolution géologique de la Terre et Ancieuneté de l'Homme. 247 pp. (Bruxelles 1909, Lebègue & Co.) Pr. 5 frs.

Zweifellos bieten Geologie und Paläontologie jedem außerordentliche Schwierigkeiten, der in ihnen zu einem wirklich exakten Resultate gelangen will. Es macht sich die Aufstellung mannigfacher Arbeitshypothesen notwendig, die allmählich an Sicherheit gewinnen, wenn wir ihre Übereinstimmung mit den beobachteten Tatsachen feststellen können. Infolge dieses Umstandes treten immer wieder Forscher auf, die die ganze Grundlage des Gebietes der geologischen Wissenschaft angreifen und diese auf neue Sätze aufbauen wollen. Sehr oft gehen diese Vorschläge von solchen aus, die der eigentlichen Geologie fremd gegenüberstehen. Einen derartigen Angriff enthält auch das Buch des Herrn Cels, der von Haus aus Anthropologe ist und sich bei seinen geologischen Ausführungen ganz auf die neueren Bücher von Haug, de Lapparent und besonders de Launay stützt, die er sehr eingehend zitiert; füllen doch die wörtlichen Zitate aus diesen Werken etwa 120 Seiten, also fast die volle Hälfte des Buches!

In seinen eigenen Ausführungen bietet Herr Cels vieles, dem man gern beistimmen wird; öfter aber fordert er stark zur Kritik heraus. Man kann seine Stellung als eine extreme Übertreibung der Lyellschen Grundsätze bezeichnen. Nach ihm waren die Zustände auf der Erde im wesentlichen immer dieselben wie gegenwärtig. Es gibt keinen gasförmigen Urzustand, keine Erstarrungskruste, keine primitiven Gesteine, keine Kontraktion der Erde. Geologische Formationen lassen sich nicht unterscheiden, ein gleichförmiges Klima, eine universell verbreitete Flora und Fauna hat es nie gegeben. Auch eine fortschreitende Entwickelung läßt sich nicht annehmen; nur neue Rassen, keine neuen Arten sind entstanden, wohl aber sind Arten ausgestorben. Infolgedessen wird die Zahl der Arten immer kleiner, die der Rassen immer größer. Es gibt keine Schöpfung, aber auch keine Urzeugung, das Leben hat immer existiert, das gleiche gilt sogar vom Menschen. Es genügt, diese eigenartigen Ideen zusammenzustellen, die wohl kaum bei den Geologen Anklang finden dürften, zumal ihre Begründung zwar sehr wortreich, aber keineswegs überzeugend ist. Man erkennt hier deutlich, daß Herr Cels mit den Tatsachen der Geologie nicht genügend vertraut ist. Dies zeigt sich auch in dem freigebigen Gebrauch, den er mit der Annahme von Polverschiebungen macht, mit denen er alle

Widersprüche zu beseitigen sucht, die seinem System sich entgegenstellen.

Neben diesen Irrtümern stehen aber einige recht gute Ausführungen. Dies gilt besonders von dem leitenden Gedanken des Buches, der sich auf den Kreislauf der Mineralstoffe innerhalb der Erdkruste bezieht. Dieser erfolgt nach Herrn Cels in sechs Phasen, von denen aber keine als die erste betrachtet werden kann, da sie einen geschlossenen Ring bilden. Er geht aus von der Erosion, der chemischen und mechanischen Zerstörung der Gesteine. Dann folgt der Transport, wobei Herr Cels auch Verschiebungen der Schichten durch Erdrutsche und durch Verwerfungen einbegreift, ja selbst Faltungen und andere Erscheinungen, die auf die Lage der Massenteilchen einwirken. Die dritte Phase bezeichnet er als Sedimentation und versteht darunter besonders das Absinken der Absätze in größere Tiefen durch darauf abgelagerte neue Schichten, wobei in den unteren Schichten wesentliche Zustandsänderungen und besonders eine fortschreitende Erwärmung und Erweichung eintreten muß.

Damit setzt dann die vierte Phase, die Kristallisation, ein, in der die Moleküle der Schichten eine Umlagerung nach geometrischen Gesetzen erleiden. Unter großem Druck und der Einwirkung hoher Wärme setzt die Metamorphose als fünfte Phase sich fort, die die Gesteine in kristalline Schiefer und schließlich in Gneis und Granit überführt. Die sechste Phase wird als Vulkanisation bezeichnet, und zwar versteht Herr Cels darunter die Aufschmelzung der Gesteine zu vulkanischem Magma, das emporsteigt und wieder in den Kreislauf eingehen kann. Dieser normale Verlauf kann natürlich abgekürzt werden durch Ausschaltung der einen oder anderen Phase.

Herr Cels polemisiert bei diesen Ausführungen teilweise unnötig gegen die Geologen; werden doch die kristallinen Schiefer fast allgemein als Endprodukte einer in seinem Sinne erfolgenden Metamorphose von Trümmergesteinen angesehen, nicht mehr als ursprüngliche Erstarrungskruste der Erde. Der Entstehung von Granit aus Gneis ohne Aufschmelzung ist dagegen kaum denkbar. Dagegen ist es wieder zweifellos, daß ältere Gesteine vom Magma aufgeschmolzen und assimiliert werden können, ohne daß wir aber das ganze vulkanische Material aus dieser Quelle herleiten können. Mit geringen Modifikationen kann man also hier den Ausführungen des Buches zustimmen, nur ist es leider auch hier ziemlich weitschweifig und wiederholt sich sehr oft, so daß man sich den brauchbaren und wertvollen Gedankengang ziemlich mühselig zusammensuchen muß, zumal kein Register über die ungenügende Disposition des Buches weghilft.

Th. Arldt.

Gustav Hegi: Illustrierte Flora von Mittel-Europa mit besonderer Berücksichtigung von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Zum Gebrauche in den Schulen und zum Selbstunterricht. Band II. Monocotyledones (II. Teil). 405 S. gr. Lex. 8°. Tafel 42—76, Abbild. 173—447. (München, J. F. Lehmann, 1909.) Preis 22 ℳ.

Mit der mehr als 170 Seiten Text umfassenden 20. Lieferung liegt der zweite Band des prächtigen Werkes abgeschlossen vor. Er enthält zunächst die Cyperaceen, denen 130 Seiten Text und 13 Tafeln nebst zahlreichen Abbildungen im Texte gewidmet sind. Im Eingange werden die morphologischen und anatomischen Verhältnisse, insbesondere der für die Bestimmung wichtige Fruchtbau eingehend besprochen. Gute Abbildungen unterstützen die Darstellung. Auf die Schilderung der pflanzengeographischen Verbreitung der Cyperaceen folgt ein Bestimmungsschlüssel der Gattungen. Verf. trennt hierbei, wie neuerdings wieder viele Autoren, die Gattungen Trichophorum von Eriophorum und Heleocharis und Isolepis von Scirpus. Das Heer der Carexarten wird außer auf zahlreichen Seiten Text durch zehn farbige Tafeln und viele Textabbildungen erläutert. Leider macht sich von hier an der große Übelstand bei der Benutzung des Werkes recht lästig, daß Tafel und zugehöriger Text oft weit voneinander getrennt sind, ein Übelstand, der sich aus technischen Gründen nicht vermeiden ließ, da der Text ein Vielfaches von dem wurde, was bei der Anlage des Werkes beabsichtigt war. Späterhin halten Text und Tafel wieder gleichen Schritt. Sehr angenehm ist für die Bestimmung der Carexarten eine genauere Darstellung der Stengelquerschnitte und der Früchte, gleichfalls mit Querschnitten. Ein umfangreicher Bestimmungsschlüssel für die Carexarten, der sich durch Klarheit auszeichnet, beschließt die Cyperaceen. Es folgen die Araceen, Lemnaceen, Juncaceen, deren interessante anatomische Verhältnisse an zahlreichen Abbildungen erläutert werden. Die Wichtigkeit der Juncaceen für die Bodenbildung, die Rolle, die sie bei der Verlandung und Dünenbildung spielen, wird eingehend geschildert und abgebildet.

Es folgt dann die umfangreiche Familie der Liliaceen, deren wichtigste Vertreter auf schön gelungenen, teilweise prachtvollen Tafeln und in zahlreichen guten Textabbildungen zur Darstellung gebracht sind. Einige der Vegetationsbilder im Text hätten vielleicht etwas schärfer ausfallen können, wie z. B. auf S. 261 weibliche Fruchtexemplare vom Spargel und S. 276 Kolonie von Paris quadrifolius. Den Dioscoreaceen, die in Mitteleuropa nur durch die eine Art Tamus communis vertreten sind, folgt die Familie der Iridaceen, deren Darstellung geradezu glänzend ist. Die Textabbildungen sind sehr schön klar, auch die Vegetationsbilder; die bunten Tafeln sind prächtige Kunstwerke, die dem Zeichner und dem Verleger alle Ehre machen. Es folgen die Amaryllidaceen, und kurz erwähnt werden die bei uns zwar nicht heimischen, aber viel kultivierten und daher bekannten anderen Liliiflorenund Scitamineenfamilien.

Den Beschluß des Bandes bilden die Orchideen. Wenn sich auch unsere heimischen Orchideen mit ihren subtropischen und tropischen Verwandten an Blütengröße meist nicht messen können, so stehen unsere Vertreter ihnen an Schönheit der Zeichnung und Gestalt der Blüten nur wenig nach. Ein Durchblättern der prächtigen Tafeln wird manchem die Augen darüber öffnen, welche Pracht auch unsere heimische Flora birgt. Die farbigen Tafeln der Orchideen in Hegis Flora sind unstreitig das Beste, was bisher in ähnlichen Werken geboten wurde, und auch Text und Textabbildungen stehen unerreicht da.

Sehr zu wünschen wäre, daß bei den folgenden Bänden jeder ein besonderes kleines Register erhielte, das sich auf die Gattungen (lateinisch und deutsch) beschränkt, da die Benutzung des Werkes ohne Register wesentlich erschwert wird und die Erscheinungsfolge der Bände naturgemäß nur eine langsame sein kann. Bei der glänzenden Ausstattung und dem Umfange des Gebotenen war der Preis von 1 ℳ für die Lieferung zu niedrig bemessen. Wie es oft geht, wird die Arbeit, die man angefangen hat, unter den Händen immer größer. So ist es dem Verf. auch ergangen, und in höchst dankenswerter Weise hat der Verleger keine Kosten gespart, um ein Werk zu schaffen, wie es bisher noch nicht in der floristischen Literatur geboten wurde. Obwohl der Umfang des Werkes schließlich so anwuchs, daß ein Vielfaches von dem geplanten erreicht wurde, hat der Verleger das unmöglich scheinende möglich gemacht und zu etwa gleichem Preise fast das Doppelte geliefert. Daß der Verlag dabei die Herstellungskosten auch nur annähernd decken kann, ist völlig ausgeschlossen, und um das so schön begonnene Werk in gleichem Sinne weiterführen zu können, hat sich der Verleger endlich doch entschließen müssen, den Preis der Lieferung fortan von 1 ℳ auf 1,50 ℳ zu erhöhen. Für das dabei Gebotene kann dieser Preis nur als sehr niedrig bezeichnet werden, und im Interesse der guten Sache wäre es zu wünschen, daß die Abonnenten des Werkes diese geringe Preiserhöhung ohne Zaudern annehmen. Das, was dafür geboten wird, ist erheblich mehr wert.

Es wäre sehr zu bedauern, wenn durch ein Abspringen der Abonnenten ein Werk in Frage gestellt würde, wie es in der floristischen Literatur Deutschlands nicht seines gleichen findet. Wir wünschen jedenfalls dem Autor und dem Verleger, daß sie die pekuniären Schwierigkeiten überwinden und das prächtige Buch weiterführen mögen.

E. Ulbrich.

Adolf Leiber: Lamarck. Studie über die Geschichte seines Lebens und Denkens. (München 1910, Ernst Reinhardt.) Pr. 1,50 ℳ.

Im Vergleich mit den zahlreichen Schriften über Darwin, die das Jubiläumsjahr 1909 gezeitigt hat, sind nur wenige deutsche Arbeiten erschienen, die sich mit Lamarck beschäftigen, obwohl in dasselbe Jahr die Zentenarfeier seiner „Philosophie zoologique“ fiel. Eine Darstellung des Lebens und der Leistungen des zweiten der großen Verfechter der Deszendenztheorie (wenn wir Erasmus Darwin als den ersten gelten lassen) war um so mehr am Platze, als die lamarckistischen Ideen in neuerer Zeit auch in Deutschland eine Wiederbelebung erfahren haben. Die Veröffentlichung der vorliegenden Arbeit muß daher mit Dank begrüßt werden. Sie zeugt von sorgfältigen Studien und ist anregend geschrieben. Besonders sei darauf hingewiesen, daß Verf. auch die eigentümlichen Ansichten, die Lamarck über die chemische Natur der Stoffe hatte, und die selbst in die Gedankengänge seiner biologischen Werke verwebt sind, eingehend berücksichtigt. Am Schluß sind Lamarcks wichtigste Werke und Lebensdaten chronologisch zusammengestellt. Ablehnen wird wohl die Mehrzahl der Biologen den Satz des Verf., daß unsere Zeit „mehr und mehr zur Einsicht gelangt, daß bei der Entstehung zweckmäßiger Bildungen und somit bei der Transmutation ein psychistisches Prinzip wirksam ist“.

Die Voranstellung der Schrift, deren Titel die Jahreszahl 1910 trägt, obwohl sie schon Ende Oktober oder Anfang November 1909 erschienen ist, darf nicht ungerügt bleiben, erstens weil ihr — nachdem sich der Druck um ein halbes Jahr verzögert hatte — wenigstens das Datum des Jubiläumsjahres bleiben mußte, und zweitens weil Verf., wie er in einer Nachschrift mitteilt, die im Jahre 1909 erschienene französische Biographie Lamarcks nicht mehr benutzen konnte. F. M.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 6. Januar. Herr Frobenius las „Über die mit einer Matrix vertauschbaren Matrizen“. Die Anzahl der linear unabhängigen Matrizen, die mit einer gegebenen Form vertauschbar sind, wird auf rationalem Wege hergeleitet, ebenso die Anzahl der symmetrischen und der alternierenden Matrizen, die eine Form in die konjugierte transformieren. Jede Matrix kann aus zwei symmetrischen zusammengesetzt werden, jede orthogonale Substitution aus zwei symmetrischen orthogonalen. — Herr Rubens legte eine Mitteilung vor über seine gemeinsam mit Herrn H. Hollnagel angestellten „Messungen im langwelligen Spektrum“. Mit Hilfe eines Quarzinterferometers wurde die mittlere Wellenlänge und Energieverteilung der Reststrahlen von Steinsalz, Sylvin, Bromkalium und Jodkalium untersucht. Da die Methode gestattete, mit sehr geringen Energiemengen zu arbeiten, war es möglich, bis zu sehr großen Wellenlängen vorzudringen. Die mittlere Wellenlänge der Reststrahlen von Jodkalium, $\lambda = 96{,}7\ \mu$, konnte noch genau gemessen werden. Ferner wurden die Eigenschaften dieser bisher unbekannten langwelligen Strahlung untersucht. — Die Akademie hat ihrem korrespondierenden Mitgliede Friedrich v. Recklinghausen in Straßburg zur Herausgabe eines monographischen Werkes über Rhachitis und Osteomalacie 3000 ℳ bewilligt.

Académie des sciences de Paris. Séance publique annuelle du 20 décembre. Allocution de M. Ch. Bouchard, président. — Prix décernés pour l'année 1909:

Géométrie: Prix Francœur à M. E. Lemoine; prix Bordin à MM. Giuseppe Bagnera et Michele de Franchis.

Mécanique: Prix Montyon à M. Lecornu; prix Poncelet à M. de Sparre; prix Boileau à M. Boulanger

Navigation: Prix extraordinaire de la Marine partagé entre MM. Marhec, Doyère, Lecoq, Victor Colin, Jeance, Tissot et E. Fromaget; prix Plumey partagé entre MM. Routin et Henry Caralp.

Astronomie: Prix Lalande à M. Borrelly; prix Valz à M. de la Baume-Pluvinel; prix de Pontécoulant à M. Ernest William Brown.

Géographie: Prix Gay à M. L. Jonbin.

Physique: Prix Hébert à M. Paul Janet; prix Hughes à M. Meslin; prix Gaston-Planté à M. Jean Perrin; prix La Caze à M. Léon Teisserenc de Bort.

Chimie: Prix Jecker partagé entre MM. G. Blanc et Marcel Guerbet; prix Cahours partagé entre MM. Carré, Jolibois et Brunel; prix Montyon à MM. Émile Lefranc, Paul Letellier et Maurice Perrot; prix La Caze à M. Recoura.

Minéralogie et Géologie: Grand prix des sciences physiques à M. Armand Thévenin; prix Delesse à M. Ph. Glangeaud; prix Victor Raulin à M. Léon Bertrand et à M. Ferdinand Gonnerd; prix Joseph Labbé à M. George Rôlland.

Botanique: Prix Desmazières à M. l'abbé Hue; prix Montagne à MM. H. et M. Peragallo et à M. Guilliermond; prix de Coincy à M. René Viguier; prix Thore à M. Paul Bergon.

Anatomie et Zoologie: Prix Savigny à M. Robert du Buysson; prix da Gama Machado à MM. J. Pantel et R. de Sinety; prix Cuvier à M. Charles Janet.

Physiologie: Prix Montyon partagé entre MM. Charles Dhère et F. Pozerski; prix Philipeaux à MM. J. E. Abelous et E. Bardier; prix Lallemand partagé entre MM. Auguste Pettit et Gustave Roussy; prix La Caze à M. Delezenne.

Histoire des sciences: Prix Binoux à MM. Pierre Duhem et J. B. de Toni.

Prix généraux: Medaille Berthelot à MM. G. Blanc, Marcel Guerbet, Jolibois, Brunel, Émile Lefranc, Paul Letellier et Maurice Perrot; prix Gegner à M. J. H. Fabre; prix Trémont à M. Charles Frémont; prix Wilde à M. Joseph Vallot; prix Saintour à MM. E. E. Gautier et R. Chudeau; prix Pierson Périn à M. E. Mercadier; fondation Leconte à M. Ritz et M. Lebeuf; Fond Bonaparte, des subventions sont attribuées à MM. Cayeux (4000 fr.), Chevalier (4000 fr.), Pérez (4000 fr.), Houard (3000 fr.), Berget (2000 fr.), Bernard (2000 fr.), Blaringhem (2000 fr.), Estavave (2000 fr.) et Mathias (2000 fr.).

Royal Society of London. Meeting of November 18. The Bakerian Lecture, on „The Statistical and Thermodynamical Relations of Radiant Energy“ was delivered by Sir Joseph Larmor.

Meeting of November 25. The followiug Papers were read: „On the Change in Hue of Spectrum Colours by Dilution with White Light.“ By Sir William de W. Abney. — „On the Nature of the Hydrogen Flocculi and their Structure at Different Levels in the Solar Atmosphere.“ By Prof. G. E. Hale. — „The Boiling Point of Sulphur corrected by reference to New Observations on the Absolute Expansion of Mercury.“ By Prof. H. L. Callendar. — „On the Refraction and Dispersion of Neon.“ By C. Cuthbertson and M. Cuthbertson. — „On the Refraction and Dispersion of Air, Oxygen, Hydrogen and Nitrogen.“ By C. Cuthbertson and M. Cuthbertson. — „On the Refraction and Dispersion of Sulphur Dioxide and Hydrogen Sulphide and their Relation

to those of their Constituents." By C. Cuthbertson and M. Cuthbertson. — „On Flapping Flight." By Prof. M. F. Fitzgerald. — „The Crystalline Structure of Iron at High Temperatures." By W. Rosenhain and J. C. W. Humfrey. — „The Relation of Thallium to the Alkali Metals: a Study of Thallium-Zinc Sulphate et Selenate." By Dr. A. E. H. Tutton. — „On the Nature of the Diffraction Figures due to the Heliometer." By P. F. Everitt. — „The Motional Effects of the Maxwell Æther-Stress." By E. Cunningham. — The Aberrations of a Symmetrical Optical Instrument." By Dr. H. C. Pocklington. — „The Spectrum of Radium Emanation." By H. E. Watson. — „The Electric Conductivity and Density of Solutions of Hydrogen Fluoride." By Prof. E. G. Hill and Dr. A. P. Sirkar. — „Sleeping Sickness in Uganda. Duration of the Infectivity of the Glossina palpalis after the removal of the Lake-shore Population." By Colonel Sir David Bruce, Captains A. E. Hamerton and H. R. Bateman and Captain F. P. Mackie.

Anniversary Meeting of November 30. Reports — The President's Address.

Vermischtes.

Eine Schwefelbakterie von ungewöhnlicher Größe beschreiben die Herren G. S. West und B. M. Griffiths. Der fragliche Organismus, den sie Hillhousia mirabilis genannt haben, wurde in England und Irland in Tümpeln zwischen sich zersetzenden organischen Substanzen gefunden. Er bildet einzelne Zellen, die durchschnittlich 0,06 mm lang und 0,026 mm breit sind, und übertrifft mithin an Größe alle bisher beschriebenen Einzelbakterien. Die Zellen bewegen sich mit Hilfe von Cilien, die in Zahl von mehreren Hunderten die ganze Oberfläche bedecken; es handelt sich also um ein peritriches Bakterium. Den Zellinhalt bildet ein protoplasmatisches Netzwerk, dessen weite Maschen große Kügelchen von öligem Schwefel erfüllen. Der Schwefel, der hier in weit größerer Anhäufung auftritt als bei irgend einer anderen bekannten Schwefelbakterie, ist wahrscheinlich nicht rein, sondern in loser Verbindung mit Eiweißstoffen. Ein Zellkern ist nicht vorhanden. In das Protoplasma sind zahlreiche kleine Körnchen von sehr verschiedener Größe eingebettet, die zu einem bedeutenden Teile aus Nucleoproteiden bestehen. Chromatinkörner wurden nicht nachgewiesen. Die Zellwand ist fest und gegen Reagentien sehr widerstandsfähig, wohl infolge der Anwesenheit einer beträchtlichen Menge Chitin. Bei Zusatz von 5 proz. Karbolsäure quillt die Zellwand auf und erscheint geschichtet, woraus hervorgeht, daß sie nicht homogen ist. Der Organismus vermehrt sich verhältnismäßig langsam; keine der beobachteten Zellteilungen wurde in weniger als 24 Stunden vollführt. (Proceedings of the Royal Society 1909, ser. B., vol. 81, p. 398—404.) F. M.

Personalien.

Die Deutsche Chemische Gesellschaft erwählte in der Generalversammlung am 15. Dezember zu Ehrenmitgliedern: Prof. Dr. H. L. Lechatelier (Paris), Prof. Dr. A. Haller (Paris), Prof. W. Koerner (Mailand).

Die Zoological Society of London hat den Professor August Brauer vom Zool. Museum in Berlin und den Dr. Thes. Gill vom Smithsonian Institut zu auswärtigen Mitgliedern erwählt.

Die Chicago Geographical Society hat die goldene Helen Culver-Medaille dem Commander Robert E. Peary und dem Prof. der Geologie Thomas C. Chamberlin verliehen.

Ernannt: der Dozent für Geophysik an der Universität Berlin Prof. Dr. Bidlingmaier zum Leiter des Observatoriums in Wilhelmshaven; — der ordentliche Professor der Landwirtschaft zu Bonn (Akademie Poppelsdorf) Dr. F. Aereboe zum Professor der Landwirtschaft an der Landw. Hochschule in Berlin; — der Abteilungsvorsteher am Geodätischen Institut zu Potsdam Dr. A. Börsch zum Geh. Regierungsrat; — der Privatdozent der Chemie an der Universität Straßburg Dr. Adolf Kreutz zum Professor; — der Privatdozent für Astronomie Karl Wilhelm Wirtz an der Universität Straßburg zum Professor; — der erste Assistent der Universitätssternwarte in Straßburg Dr. E. Jost zum Observator an der Sternwarte in Königsberg; — Dr. Albert P. Sy zum Professor der Chemie an der Universität von Buffalo; — der Kustos am Botanischen Garten zu Dahlem bei Berlin Dr. Paul Graebner zum Professor; — Dr. Walther Knoche in Berlin zum Direktor eines neuhegründeten meteorologischen und geophysikalischen Zentralinstituts von Chile in Santiago.

Habilitiert: der Assistent Dr. Hermann Leuchs für Chemie an der Universität Berlin.

In den Ruhestand tritt: der Direktor des Landwirtschaftlichen Instituts an der Universität Königsberg ord. Prof. Dr. Friedrich Albert.

Gestorben: am 12. Januar in Berlin der Privatdozent der Chemie Prof. Dr. Karl Schotten, 56 Jahre alt; — am 14. Januar der emer. ordentliche Professor der Chemie an der Universität Halle Dr. Jakob Volhard, 75 Jahre alt; — am 17. Januar zu Marburg der emer. Präsident der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt Prof. Friedr. Kohlrausch im 70. Lebensjahre.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima hellerer Veränderlicher vom Algoltypus werden im Februar 1910 für Deutschland auf günstige Nachtstunden fallen:

1. Febr.	11.1h	*U* Cephei		16. Febr.	10.0h	*R* Canis maj.
2. „	10.1	*U* Coronae		16. „	10.1	*U* Cephei
6. „	10.7	*U* Cephei		17. „	9.1	Algol
7. „	7.9	*R* Canis maj.		20. „	6.0	Algol
8. „	11.2	*R* Canis maj.		21. „	9.7	*U* Cephei
11. „	10.4	*U* Cephei		24. „	8.8	*R* Canis maj.
14. „	12.3	Algol		25. „	12.1	*R* Canis maj.
15. „	6.8	*R* Canis maj.		26. „	9.4	*U* Cephei

Die Positionen, Größen und Perioden der helleren Algolsterne findet der Leser in Rdsch. 1909, XXIV, 40.

Ephemeride des Halleyschen Kometen für Berliner Mittag:

9. Febr.	$AR = 0^h\ 52.9^m$	Dekl. $= +8^\circ\ 4'$	$E = 267.2$ Mill. km
19. „	0 42.7	+ 7 55	277.6 „ „
1. März	0 34.1	+ 7 55	283.1 „ „
11. „	0 26.5	+ 8 0	282.3 „ „
21. „	0 18.6	+ 8 4	273.5 „ „
31. „	0 9.7	+ 8 4	254.5 „ „

Nach Mitte März verschwindet der Komet für einige Wochen in den Sonnenstrahlen, aus denen er im April morgens wieder auftaucht.

Herr J. C. Kapteyn in Groningen hat die „Farbentönungen", d. h. den Unterschied zwischen photographischen und visuellen Größen von 1400 Sternen verschiedener Spektraltypen und verschiedener Entfernung (diese wurde aus den Größen und Eigenbewegungen hypothetisch berechnet) zur Bestimmung der Absorption des Sternlichts im Weltraum verwertet. Danach würde die Helligkeit eines Sterns auf einer Strecke gleich einer Siriusweite (8.5 Lichtjahre) um $^1/_{1350}$ einer Größenklasse geschwächt (Astrophysical Journal XXX, 399). Indessen ist das Resultat noch mit manchen Zweifeln behaftet. Herr Kapteyn meint, diese Absorption könne zur Ermittelung der ungefähren Entfernungen von Nebelflecken und Sternhaufen dienen. Da nun kürzlich auf dem Mount-Wilson-Observatorium die Farbentönung des Andromedanebels gleich 1.0 Größe gefunden worden ist, würde für die Entfernung dieses Nebels von uns der Wert 1350 Siriusweiten folgen. Nun sind aber starke Absorptionen durch dunkle Staubmassen in der nächsten Umgebung von Nebelflecken nicht unwahrscheinlich, da von ihnen vielleicht die „Sternwüsten" um die großen Nebel verursacht werden (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 357). Dann wäre aber die Kapteynsche Methode unverwendbar für Entfernungsschätzungen von Nebeln und speziell des Andromedanebels (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 1).

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXV. Jahrg. 3. Februar 1910. Nr. 5.

J. J. Thomson: Über einige neuere Fortschritte der Physik und die dadurch herbeigeführten neuen Vorstellungen von den physikalischen Vorgängen. (Rede des Präsidenten der „British Association for the Advancement of Science", gehalten zu Winnipeg, Canada, am 25. August 1909.)

(Schluß.)

Die von irgend einem System gebundene Masse Äther ist eine solche, daß, wenn er sich mit Lichtgeschwindigkeit bewegte, seine kinetische Energie gleich sein würde der potentiellen Energie des Systems. Dieses Resultat legt eine neue Anschauung von der Natur der potentiellen Energie nahe. Die potentielle Energie wird gewöhnlich als wesentlich verschieden von der kinetischen Energie aufgefaßt. Die potentielle Energie hängt ab von der Konfiguration des Systems und kann aus ihr berechnet werden, wenn wir die erforderlichen Daten besitzen; die kinetische Energie andererseits hängt ab von der Geschwindigkeit des Systems. Nach dem Prinzip der Erhaltung der Energie kann die eine Form in die andere umgewandelt werden mit einem feststehenden Verhältnis der Umwandlung, so daß, wenn eine Einheit der einen Art verschwindet, gleichzeitig eine Einheit der anderen erscheint.

Nun ist in vielen Fällen dieses Verhältnis alles, was wir brauchen, um das Verhalten des Systems zu berechnen, und der Begriff der potentiellen Energie ist von höchstem Wert bei dem Verwerten der aus dem Experiment und der Beobachtung abgeleiteten Kenntnisse für die mathematische Rechnung. Es muß jedoch, glaube ich, eingeräumt werden, daß es vom rein philosophischen Gesichtspunkte ernsten Einwänden offen ist. Es verletzt z. B. das Prinzip der Kontinuität. Wenn sich ein Ding aus einem Zustande A in einen anderen Zustand B verwandelt, so verlangt das Prinzip der Kontinuität, daß es durch eine Anzahl von Zwischenzuständen zwischen A und B hindurchgeht, so daß der Übergang allmählich gemacht wird und nicht plötzlich. Wenn nun die kinetische Energie sich in potentielle umwandelt, so ist dies zwar keine Diskontinuität in der Quantität der Energie, aber eine in der Qualität; denn wir kennen keine Art von Energie zwischen der von der Bewegung herrührenden und der, die von der Stellung des Systems herrührt, und von manchen Teilen der Energie nimmt man an, daß sie sich sprungweise aus der kinetischen in die potentielle Form umwandeln. In dem Falle des Übergangs von kinetischer Energie in Wärmeenergie in einem Gase ist die Diskontinuität verschwunden mit der besseren Erkenntnis von dem, wovon die Wärmeenergie in einem Gase herrührt. Als wir die Natur dieser Energie nicht kannten, schien der Übergang von der kinetischen in die thermische Energie diskontinuierlich; jetzt aber wissen wir, daß diese Energie die kinetische Energie der Moleküle ist, aus denen das Gas besteht, so daß in dem Typus der Energie keine Änderung stattfindet, wenn die kinetische Energie sichtbarer Bewegung umgewandelt wird in die thermische Energie eines Gases — es ist eben die Übertragung kinetischer Energie von einem Körper auf einen anderen.

Wenn wir die potentielle Energie als die kinetische Energie der dem System anhaftenden Ätherteile betrachten, dann ist alle Energie kinetisch und rührt her von der Bewegung der Materie oder der Ätherteilchen, die der Materie anhaften. Ich zeigte vor einigen Jahren in meinen „Applications of Dynamics to Physics and Chemistry", daß wir die Wirkungen der potentiellen Energie eines Systems nachahmen können mittels der kinetischen Energie unsichtbarer Systeme, die in einer angemessenen Weise mit dem Hauptsystem verknüpft sind, und daß die potentielle Energie des sichtbaren Universums in Wirklichkeit die kinetische Energie eines mit ihm verbundenen unsichtbaren sein kann. Wir setzen natürlich voraus, daß dieses unsichtbare Universum der Lichtäther ist, daß sich schnell bewegende Teile des Äthers mit den sichtbaren Systemen verknüpft sind, und daß ihre kinetische Energie die potentielle Energie der Systeme ist.

Wir können so den Äther als eine Bank betrachten, in der wir Energie deponieren oder abheben können nach unserem Belieben. Die dem System anhaftende Äthermasse wird sich ändern, wie die potentielle Energie sich ändert, und somit kann die Masse eines Systems, dessen potentielle Energie sich ändert, nicht konstant sein; die Schwankungen der Masse sind jedoch unter gewöhnlichen Umständen so klein, daß sie durch kein uns jetzt zur Verfügung stehendes Mittel entdeckt werden können. Insoweit die verschiedenen Formen potentieller Energie kontinuierlich in Wärmeenergie umgewandelt werden, die die kinetische Energie der Moleküle der Materie ist, existiert eine beständige Tendenz für die Masse eines Systems wie z. B. die Erde oder die Sonne, kleiner zu werden und so im Verlaufe der Zeit für die vom materiellen Universum festgehaltene Äthermasse kleiner und kleiner zu werden; das Verhältnis, in dem sie sich verkleinern wird, wird jedoch

mit der Zeit langsamer werden, und es gibt keinen Grund zu glauben, daß sie jemals unter einen sehr großen Wert sinken wird.

Strahlung von Licht und Wärme aus einem glühenden Körper wie die Sonne schließt einen beständigen Massenverlust durch den Körper in sich. Jede Einheit ausgestrahlter Energie entführt ihm Massenquota; da aber die von der Sonne ausgesandte Masse im Jahre nur ein 20 Billiontel der Sonnenmasse ist, und da diese Massenabnahme nicht notwendig begleitet ist von irgend einer Abnahme der Gravitationsanziehung, können wir nicht erwarten, irgend einen Beleg für diese Wirkung zu erlangen.

Als unsere Kenntnis von den Eigenschaften des Lichts fortschritt, wurden wir zu der Einsicht gedrängt, daß der Äther, wenn er Licht überträgt, Eigenschaften besitzt, von denen man vor der Einführung der elektromagnetischen Theorie geglaubt hätte, daß sie einer Emissionstheorie des Lichtes eigentümlich und der Theorie, daß das Licht aus Schwingungen besteht, verhängnisvoll sind.

Nehmen wir z. B. den vom Licht ausgeübten Druck. Dieser würde als selbstverständlich folgen, wenn wir voraussetzten, daß das Licht aus kleinen Teilchen besteht, die sich mit großen Geschwindigkeiten bewegen; denn diese müssen offenbar, wenn sie gegen einen Körper stoßen, ihn vorwärts zu treiben streben, während nach der Wellentheorie kein Grund vorhanden scheint, warum eine derartige Wirkung eintreten sollte.

In der Tat wurde 1792 gerade dieser Punkt als Prüfstein zwischen den Theorien betrachtet, und Bennet machte Versuche, um zu sehen, ob er irgend welche Spuren dieses Druckes finden könnte. Wir wissen jetzt, daß dieser Druck existiert, und wenn Bennets Instrument empfindlicher gewesen wäre, hätte er ihn beobachtet. Es ist vielleicht ein Glück, daß Bennet nicht empfindlichere Apparate zur Verfügung hatte. Hätte er den Druck des Lichtes entdeckt, so würde dies das Vertrauen zur Wellentheorie erschüttert und jene großartigen Arbeiten am Beginne des vorigen Jahrhunderts gehemmt haben, die unsere Kenntnisse der Optik so bedeutend vermehrt haben.

Als anderes Beispiel nehmen wir die Frage von der Verteilung der Energie in einer Lichtwelle. Nach der Emissionstheorie ist die Energie im Licht die kinetische Energie der Lichtteilchen. Somit besteht die Lichtenergie aus getrennten Einheiten, und die Einheit ist die Energie eines dieser Teilchen.

Die Vorstellung, daß die Energie eine Struktur dieser Art besitzt, hat jüngst ein gut Teil Stütze erlangt. Planck hat in einer sehr bedeutsamen Reihe von Untersuchungen über die Thermodynamik der Strahlung gezeigt, daß die Ausdrücke für die Energie und Entropie der strahlenden Energie eine solche Form hätten, daß sie andeuten, die Strahlungsenergie sei, wie die eines Gases nach der Molekulartheorie, aus getrennten Einheiten aufgebaut, deren Größe von der Farbe des Lichtes abhängt; und nach dieser Annahme war er imstande, den Wert der Einheit zu berechnen und aus diesem nebenbei den Wert von Avogadros Konstanten — die Anzahl der Moleküle in einem Kubikzentimeter Gas bei normalem Druck und Temperatur abzuleiten.

Dies Resultat ist höchst interessant und wichtig, weil, wenn es eine gesetzmäßige Ableitung aus dem zweiten Gesetze der Thermodynamik wäre, es scheinen würde, daß nur ein besonderer Typus von Mechanismen für die Vibratoren, die Licht ausgeben, und die Absorbers, die es absorbieren, in Übereinstimmung mit diesem Gesetze sein könnte.

Wenn dies so wäre, dann würde, wenn man das Universum als eine Sammlung von Maschinen betrachtet, die sämtlich den Gesetzen der Dynamik folgen, das zweite Gesetz der Thermodynamik nur für eine besondere Art von Maschinen wahr sein.

Ein gewichtiger Einwand gegen diese Anschauung scheint jedoch zu existieren, den ich illustrieren möchte durch den Fall des ersten Gesetzes der Thermodynamik, des Prinzips von der Erhaltung der Energie. Dies muß wahr sein, welches auch die Natur der Maschinen sein mag, die das Universum bilden, vorausgesetzt daß sie den Gesetzen der Dynamik gehorchen; jede Anwendung des Prinzips der Erhaltung der Energie würde zwischen dem einen Typus von Maschinen und dem anderen keinen Unterschied machen.

Nun ist das zweite Gesetz der Thermodynamik, obwohl nicht ein dynamisches Prinzip im strengen Sinne wie das Gesetz von der Erhaltung der Energie, eins, von dem wir erwarten sollten, daß es gilt für eine Sammlung einer großen Zahl von Maschinen jedes beliebigen Typus, vorausgesetzt daß wir nicht direkt die einzelnen Maschinen beeinflussen könnten, sondern nur die mittleren Effekte beobachten, die von einer enormen Zahl derselben hervorgebracht werden. Von diesem Gesichtspunkte würde das zweite Gesetz, ebenso wie das erste, nicht imstande sein auszusagen, daß die Maschinen von irgend einem besonderen Typus sind, so daß auf die Thermodynamik begründete Untersuchungen, obwohl die Ausdrücke, zu denen sie führen, es andeuten mögen — wie ich glaube, nicht betrachtet werden können als Beweise für die Einheitsstruktur der Lichtenergie.

Es könnte scheinen, als ob bei der Anwendung der Thermodynamik auf die Strahlung eine weitere Annahme stillschweigend eingeführt worden wäre; denn diese Anwendungen führen zu bestimmten Beziehungen zwischen der Energie des Lichtes irgend einer besonderen Wellenlänge und der Temperatur des leuchtenden Körpers.

Nun ist ein möglicher Weg, das von heißen Körpern emittierte Licht zu erklären, anzunehmen, daß es aus den Zusammenstößen von Korpuskeln mit den Molekülen des heißen Körpers entsteht; aber nur für ein besonderes Kraftgesetz zwischen den Korpuskeln und den Molekülen würde die Energieverteilung dieselbe sein wie die vom zweiten Gesetz der Thermodynamik abgeleitete, so daß in diesem Falle, wie in dem anderen, die durch die Anwendung der Thermodynamik auf die Strahlung erhaltenen Resultate von uns fordern würden anzunehmen, daß das zweite Gesetz der Thermodynamik

für Strahlung nur wahr ist, wenn die Strahlung durch Mechanismen von besonderem Typus hervorgebracht wird.

Ganz abgesehen jedoch von thermodynamischen Betrachtungen sollten wir erwarten, daß das Licht von einer leuchtenden Quelle in vielen Fällen aus Teilen besteht, die, jedenfalls zunächst, eine bestimmte Energiemenge besitzen. Betrachten wir z. B. den Fall eines Gases, wie z. B. Natriumdampf, das Licht von einer bestimmten Wellenlänge aussendet; wir können uns vorstellen, daß dieses aus elektrischen Wellen bestehende Licht von Systemen ähnlich den Leidener Flaschen emittiert wird. Die Energie, die ein solches System ursprünglich besitzt, wird die elektrostatische Energie der geladenen Flasche sein. Wenn die Schwingungen beginnen, wird diese Energie in den Raum fortgestrahlt werden, und die Strahlung bildet ein komplexes System, das, wenn die Flasche keinen elektrischen Widerstand hat, die in der Flasche aufgespeicherte Energie enthält.

Die Menge dieser Energie wird abhängen von der Größe der Flasche und der Elektrizitätsmenge, mit der sie geladen ist. Mit Rücksicht auf die Ladung müssen wir uns erinnern, daß wir es mit Systemen zu tun haben, die aus einzelnen Molekülen gebildet sind, so daß die Ladung nur aus einer oder zwei natürlichen Elektrizitätseinheiten bestehen wird oder auf alle Fälle aus einem geringen Vielfachen dieser Einheit, während für geometrisch ähnliche Leidener Flaschen die Energie für eine gegebene Ladung proportional sein wird der Frequenz der Schwingung; somit wird die Energie im Strahlenbündel proportional sein der Schwingungsfrequenz.

Wir können uns die Strahlung vorstellen als bestehend aus den elektrischen Kraftlinien, welche, bevor die Schwingungen begonnen haben, von den Ladungen auf der Flasche gebunden gehalten wurden, und die, wenn die Schwingungen anfangen, in rhythmische Wellenbewegungen geformt werden, die, von der Flasche befreit, durch den Raum mit Lichtgeschwindigkeit wandern.

Lassen Sie uns nun annehmen, daß dieses System gegen einen ungeladenen Kondensator stößt und ihm eine Ladung Elektrizität gibt: die Ladung auf den Platten des Kondensators muß mindestens eine Elektrizitätseinheit sein, da Bruchstücke dieser Ladung nicht existieren, und jede Ladungseinheit wird eine Kraftröhreneinheit verankern, die aus dem auffallenden Teil der Strahlung kommen muß. So wird eine Röhre im einfallenden Licht von dem Kondensator verankert, und das durch diese Röhre gebildete Paket wird verankert und als Ganzes aus dem auf den Kondensator auffallenden Lichtbündel herausgezogen. Wenn die Energie, die erforderlich ist zum Beladen des Kondensators mit einer Elektrizitätseinheit, größer ist als die Energie des auffallenden Teiles, wird die Röhre nicht verankert, und das Licht geht über den Kondensator weg und entschlüpft ihm. Diese Sätze, daß die Strahlung aus Einheiten besteht, und daß eine Einheit, die eine bestimmte Menge Energie besitzt, erforderlich ist, um Strahlung in einem Körper zu erregen, auf den sie fällt, erhalten vielleicht ihre beste Illustrierung in den bemerkenswerten, die sekundäre Röntgenstrahlung beherrschenden Gesetzen, die jüngst von Prof. Barkla entdeckt wurden. Prof. Barkla hat gefunden, daß jedes von den verschiedenen chemischen Elementen, wenn es Röntgenstrahlen exponiert wird, einen bestimmten Typus Sekundärstrahlen emittiert, welches auch der Typus der Primärstrahlen gewesen; so emittiert Blei einen Typus, Kupfer einen anderen, usf. Aber diese Strahlen werden überhaupt nicht erregt, wenn die Primärstrahlung von weicherem Typus ist als die von der Substanz emittierte spezifische Strahlung; da nun die Sekundärstrahlen vom Blei härter sind als die vom Kupfer, so wird Kupfer, wenn es den Sekundärstrahlen vom Blei ausgesetzt wird, strahlen, Blei aber wird nicht strahlen, wenn es dem Kupfer exponiert wird. Somit sind, wenn wir annehmen, daß die Energie in einer Einheit harter Röntgenstrahlen größer ist als in einer von weichen, Barklas Resultate überraschend analog denen, die aus der Einheitstheorie des Lichtes folgen würden.

Obwohl wir, wie ich glaube, gute Gründe haben, zu meinen, daß die Energie in den Lichtwellen bestimmter Wellenlänge ausgegeben wird in Bündeln, und daß diese Bündel, wenn emittiert, sämtlich dieselbe Energiemenge besitzen, glaube ich nicht, daß ein Grund vorliegt für die Annahme, daß in jedem beliebigen, zufälligen Exemplar Licht von dieser Wellenlänge, das nach seiner Emission viele Male gebrochen und gespiegelt worden, die Bündel irgend eine bestimmte Energiemenge besitzen. Denn betrachten wir, was eintreten muß, wenn ein Bündel auf eine Oberfläche z. B. von Glas fällt, wenn ein Teil von ihm gespiegelt und ein Teil durchgelassen wird. Das Bündel wird in zwei Teile geteilt, von denen jeder geringere Energie hat als das einfallende Bündel, und da diese Teile divergieren und schließlich viele tausend Meilen voneinander entfernt sein können, würde es sinnlos scheinen, sie noch als eine Einheit bildend zu betrachten. So wird die Energie in den Lichtbündeln, nachdem sie partielle Reflexion erfahren, nicht dieselbe sein wie in den Bündeln, als sie emittiert wurden. Das Studium der Dimensionen dieser Bündel, z. B. des Winkels, den sie an der Lichtquelle umspannen, ist ein interessantes Untersuchungsobjekt; Versuche über die Interferenz zwischen Lichtstrahlen, die in verschiedenen Richtungen von der Lichtquelle auftauchen, werden wahrscheinlich Licht über diesen Punkt verbreiten . . .

[Der Vortragende ging zum Schluß auf eine gedrängte Darstellung der durch die Entdeckung der Radioaktivität gemachten bedeutsamen Fortschritte ein, von deren Wiedergabe wir hier Abstand nehmen, weil derselbe Gegenstand an anderer Stelle (Rdsch. 1909, XXIV, 545, 557) ausführlicher behandelt worden ist.]

Fossile Wale.

Von Dr. **Th. Arldt** (Radeberg).

Es ist in den letzten Jahren so oft behauptet worden, daß die Paläontologie keine Beweise für die Entwickelungslehre liefere, daß man nicht nachdrücklich genug auf Fälle hinweisen kann, in der eine in der Gegenwart ganz isoliert stehende Gruppe durch fossile Formen enger an die normalen Typen angeschlossen wird. Hierin sind gerade durch neuere Funde unsere Kenntnisse ganz außerordentlich gefördert worden.

Unter den Säugetieren ist eine der am eigenartigst entwickelten Ordnungen die der Waltiere [1]), deren Ursprung lange Zeit in ganz undurchdringliches Dunkel gehüllt schien. Diese Ordnung weicht in vieler Beziehung von den typischen Säugetieren ab. Während wir bei diesen eine immer weiter fortschreitende Reduktion und Differenzierung der Zähne beobachten, zeigen die Wale ein aus zahlreichen gleichartigen Kegelzähnen bestehendes Gebiß. Statt der Höchstzahl von 44 bei den Landsäugetieren auftretenden Zähnen treffen wir beim Delphin auf über 200 Zähne. Dadurch nähern sich die Wale den Reptilien, ebenso wie durch das Auftreten überzähliger Glieder in den Flossen und auch im sonstigen Bau ihres Skelettes, und daher hat es nicht an Forschern gefehlt, die aus diesen Anzeichen den Schluß zogen, die Wale seien direkt aus Reptilien hervorgegangen. Diese Ansicht wird ja noch gegenwärtig durch Steinmann vertreten (Rdsch. 1908, XXIII, 397; 1909, XXIV, 563); auch Ameghino nimmt wenigstens an, daß die Wale einem ganz selbständigen Zweige der Säugetiere angehören, der höchstens den Zahnarmen und den Kloakentieren nahe steht. Andere wollten wieder die Landsäugetiere von den Walen herleiten.

Demgegenüber wurde von den meisten Paläontologen schon immer die Vermutung ausgesprochen, daß diese primitiven Eigenschaften der Wale nicht ursprünglich, sondern sekundär seien, durch Anpassung an das Leben im Meere hervorgerufen. Nach dieser Ansicht stammen also die Wale von typischen Landsäugetieren ab. Was uns nun von allen Waltieren bekannt geworden ist, kann diese Annahme nur bestätigen. Schon die Entdeckung des Zeuglodon lieferte eine Form, die, obwohl ein ausgesprochenes Waltier, doch ein heterodontes Gebiß aufwies; Schneidezähne, Eckzähne und Backzähne lassen sich noch deutlich unterscheiden, auch sind die letzteren noch mehrspitzig wie bei den Landsäugetieren. Immerhin wichen diese Tiere noch sehr beträchtlich vom Typus der letzteren ab. Da haben uns die Funde bei Fayum weitere Formen kennen gelehrt, die diese Kluft beträchtlich verringern und uns gestatten, mit größerer Sicherheit den Entwickelungsgang der Waltiere als Ordnung zu zeichnen, wie Funde im gleichen Gebiete ja auch auf die Stammesgeschichte der Seekühe helleres Licht geworfen haben.

Die primitivste Gruppe unter den Waltieren bilden die Archäoceten oder Zeuglodonten, die Urwale, die eine besondere Unterordnung bilden und in ihren typischen Formen keine Beziehungen zu den neueren Zahnwalen zeigen (Abel 1). Es wird jetzt allgemein nach dem Vorgange von Dawes, Fraas, Stromer, Andrews u. a. angenommen, daß diese Tiere aus primitiven Creodontiern hervorgegangen seien, den altertümlichen Raubtieren mit noch wenig spezialisiertem Gebisse, die besonders im Eozän der nordischen Kontinente lebten, in jüngeren Formen auch Nordafrika bewohnten. Eine bestimmte Gattung oder selbst nur Familie derselben können wir aber noch nicht mit einiger Sicherheit als Stammgruppe der Urwale ansehen. Fraas [1]) denkt allerdings an einen Anschluß an die Gattung Proviverra, die im Obereozän in Nordamerika und Europa lebte. Doch könnte diese höchstens als ein Parallelzweig der ältesten Wale betrachtet werden. Sind doch um diese Zeit die Zeuglodonten schon vielfach differenziert und weit verbreitet, ja es kommen sogar Reste von ihnen in noch älteren Schichten vor. Die Vorfahren der Wale müssen also wohl Urraubtiere gewesen sein, die im ältesten Tertiär lebten. Damals lebten diese nach unseren jetzigen Kenntnissen nur nördlich des mediterranen Meeresgürtels im nordatlantischen Festlandgebiete, das sich von Nordamerika nach Europa herüber erstreckte. An die Südufer dieses Kontinentes müssen wir die Entwickelung der ersten Waltiere verlegen. Hier müssen primitive Raubtiere durch Übergangsstufen ähnlich den Fischottern, Seeottern und Robben ausgesprochene Meerestiere geworden sein, die zunächst im mittelatlantischen Becken sich ausbreiteten, das auch nach Süden hin durch eine geschlossene Kontinentalmasse begrenzt wurde, die Südamerika und Afrika umfaßte.

Hier im Süden treten uns nun die ersten bekannten Fossilreste der Urwale entgegen; doch da es sich um Meerestiere handelt, so ist das natürlich kein Beweis dafür, daß dieso Tiere etwa aus afrikanischen Raubtieren hervorgegangen seieu; bisher haben wir vielmehr gar keine Veranlassung anzunehmen, daß die Creodontier bereits im Eozän in Afrika lebten; sie

[1]) O. Abel: 1. Die phylogenetische Entwickelung des Cetaceengebisses und die systematische Stellung der Physeteriden (Verh. d. d. zool. Ges. 1905, S. 84—96). — 2. Eine Stammtype der Delphiniden aus dem Miozän der Halbinsel Taman (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1905, S. 375—392). — 3. Über die Bedeutung der marinen Fossilfunde im Alttertiär Ägyptens für die Geschichte der Säugetiere (Verh. d. k. k. zool.-geolog. Ges. Wien 1907). — 4. Das Skelett von Eurhinodelphis cocheteuxi aus dem Oberniozän von Antwerpen (Sitzber. d. k. k. Ak. d. Wissensch. Wien, Math.-Nat. Kl. 1909, 118, 1, S. 241—253). — 5. Der Schädel von Saurodelphis argentinus aus dem Oligozän Argentiniens (ebend. S. 255—272). — C. W. Andrews: 1. A descriptive Catalogue of the Tertiary Vertebrata of the Fayum, Egypt. (London 1906). — 2. Note on a Model of the Skull and Mandible of Prozeuglodon atrox Andrews (Geol. Mag. 1908, 5, 209—212). — F. True: On the Classification of the Cetacea (Proc. Amer. Phil. Soc. 1908, 42, p. 385—391).

[1]) E. Fraas: Neue Zeuglodonten aus dem unteren Mitteleozän von Mokattam bei Kairo (Geol. u. paläontol. Abhandl., N. F., 1904, Bd. 6, S. 199—220).

erscheinen hier erst im Unteroligozän. Diese älteste Gattung, die bei Mokattam gefunden wurde, ist Protocetus atavus aus dem Mitteleozän. Der Schädel hat schon die gestreckte und nach vorn zugespitzte Form, die wir bei Zeuglodon finden, und die sehr geeignet ist, den Widerstand des Wassers beim Schwimmen zu überwinden; dagegen zeigen die Wirbel und besonders die Zähne noch ganz die Form, wie wir sie bei den Urraubtieren finden (Andrews 2, vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 358). Besonders erinnert die Form der Zähne an die der Hyaenodontiden, einer Raubtierfamilie, zu der auch Proviverra gehört (s. oben), so daß sie also der Wurzel der Wale vielleicht doch nahe steht. Die Zahnformel ist die typische der alten Landsäugetiere; in jeder Kiefernhälfte sitzen 3 Schneidezähne, 1 Eckzahn, 4 Lückzähne, 3 Mahlzähne. Letztere zeigen noch nicht die für die späteren Zeuglodonten typische Sägung. Ungefähr gleichalterig mit Protocetus sind die Arten Eocetus Schweinfurthi und Prozeuglodon atrox, bei denen der Walcharakter noch deutlicher hervortritt, ohne daß die an Creodontier erinnernden Merkmale ganz verschwinden. Beide stellen Parallelzweige in der Weiterentwickelung des Stammes der Waltiere dar.

Die dritte Stufe wird endlich in der typischen Gattung Zeuglodon erreicht, die auch im Mitteleozän Ägyptens zuerst auftritt. Die Zahl der Backzähne, die ursprünglich sieben in jeder Kiefernhälfte betrug und im Oberkiefer von Prozeuglodon vielleicht schon auf sechs herabgegangen war, ist bei Zeuglodon oben und unten auf fünf reduziert. Die Backzähne sind durch kräftige Sägung des Randes siebenzackig geworden. Wenn also auch die Zahl der Zähne zurückgegangen ist, so hat sich doch die Zahl der Spitzen beträchtlich vermehrt. Wir können uns wohl vorstellen, daß ein solcher Entwickelungsweg durch immer weitergehende Gliederung und schließlichen Zerfall der so gezackten Zähne in einzelne Zahnkegel zu der riesigen Zahnzahl der jüngeren Zahnwale geführt hat. Während aber die älteren Stufen bis jetzt nur aus Ägypten bekannt sind, obwohl sie wohl alle im mittelatlantischen Becken eine weitere Verbreitung besaßen, kennen wir von Zeuglodon Arten aus dem Kaukasus, aus Rußland, Polen, Deutschland, England, Alabama, Australien und dem Grahamslande. Er besaß also im jüngeren Eozän weltweite Verbreitung, ähnlich vielen der lebenden großen Wale, und das ist kein Wunder; waren doch um diese Zeit die großen Meeresreptilien sicher schon aus den Ozeanen verschwunden, so daß die Wale, frei von deren Wetthewerb, sich in außerordentlicher Schnelligkeit entwickeln und ausbreiten konnten. An diese Hauptgattung der Urwale, von der wir bereits elf verschiedene Arten kennen, schließen sich noch vier weitere Gattungen an, von denen drei auf die nordamerikanischen Meere beschränkt waren, während die vierte im neuseeländischen Gebiete lebte.

Unter den Arten von Zeuglodon bietet der kleine Z. caucasicus, den man auch als Typus einer besonderen Gattung Microzeuglodon angesehen hat, besonderes Interesse; denn nach Abel (1) leitet er zu den echten Zahnwalen über, und zwar zu den Squalodontiden, eine Annahme, die nach True allerdings noch als zweifelhaft bezeichnet werden muß. Diese Familie umfaßt zweifellos echte Zahnwale, die z. B. nicht mehr die langen Nasenbeine der Zeuglodonten besitzen. Ihre Zähne sind aber doch noch differenziert und ähneln in ihrer Gestalt denen der Urwale. Dagegen ist ihre Zahl sehr gewachsen, statt drei treten bis zu sieben Mahlzähne auf. Die typische Gattung gehört im wesentlichen dem Miozän an. Man kennt von ihr nicht weniger als 18 Formen aus Europa, 7 aus Nordamerika, je eine aus Australien und Neuseeland. Sie spielte also im Miozän dieselbe beherrschende Rolle wie die Zeuglodonten im Eozän. Daneben steht aber noch eine Reihe kleinerer Gattungen, zunächst zwei aus dem Tertiär Patagoniens. Hier tritt zunächst im Salamanquéen (Rdsch. 1908, XXIII, 455) ein Rest von unsicherer systematischer Stellung auf, den Ameghino als Proterocetus bezeichnet. Da diese Schichten jedenfalls dem untersten Eozän zuzurechnen sind, so ist die Zugehörigkeit zu den Squalodontiden wenig wahrscheinlich; wäre doch dieser Rest, auch wenn man sich nicht auf Ameghinos Standpunkt betreffs des Alters der südamerikanischen Schichten stellt, der älteste aller Cetaceenreste, älter als die Reste der Zeuglodonten, die doch auf einer viel tieferen Entwickelungsstufe stehen.

Anders liegen die Dinge bei Prosqualodon australis, der sicher zu den Squalodontiden gehört. Die Stufe, der er angehört, wird von Wilckens u. a. ins Miozän, von Ameghino ins Eozän gestellt. Gegen beide extremen Ansichten lassen sich Gründe anführen, und es ist recht wohl angängig, im Anschlusse an d'Orbigny und Zittel diesen Schichtenkomplex für ein Äquivalent des Oligozän zu halten. Dann ist aber diese Gattung die älteste der Squalodontiden und vermittelt zwischen den eozänen Zeuglodonten und den miozänen Squalodonten auch zeitlich in glücklichster Weise. Tatsächlich ist ja auch im Norden eine einwandfreie Übergangsform zwischen den beiden Gruppen noch nicht gefunden worden, und da liegt die Annahme nahe, diese Entwickelung habe gar nicht bei uns, sondern in einem ganz anderen Gebiete stattgefunden. Nun kennen wir freilich aus Südamerika noch keine Zeuglodonten. Aber da sie auf dem Grahamslande gefunden wurden, so dürften sie wohl auch die südamerikanischen Gewässer erreicht haben. Hier waren sie im Eozän durch die jedenfalls noch bestehende Landverbindung zwischen Südamerika und Afrika von den nordischen Formen isoliert und konnten eigenartige Entwickelungswege einschlagen. Als dann im Oligozän der Südatlantische Ozean sich endgültig ausbildete, konnte die neue Familie nach Norden sich ausbreiten. Tatsächlich werden aus den jüngeren Schichten dieser Formation zwei Squalodontiden beschrieben, Ceterhinops von Südkarolina und Squalodon ambiguus von Bünde in Hannover. Im Miozän schließt sich in Nordamerika an Squalodon noch der kleine Agorophius an, der nach van Beneden, Gervais

und Cope als Vorfahr der Bartenwale in Frage kommt, wogegen aber True nicht unberechtigte Zweifel hegt.

An die Squalodontiden schließen sich mehrere Familien der modernen Zahnwale an. Am nächsten stehen ihnen die Pottwale oder Physeteriden. Nach Abel (1) wird der Gang der Entwickelung durch die folgende Reihe von Gattungen bezeichnet: Squalodon, Scaldicetus, Hoplocetus, Eucetus, Physeterula, Prophyseter, Placoziphius, sämtlich aus dem Pliozän Belgiens und Englands. Die Reihe gipfelt in den lebenden Gattungen Physeter und Kogia. Diese Reihe wird besonders durch die fortschreitende Rückbildung und den schließlichen Verlust der Oberkieferzähne charakterisiert, ebenso wie durch das ungeheure Anwachsen des Kopfes, der schließlich ein volles Drittel der Körperlänge ausmacht. True gesteht zu, daß diese Reihe recht gut die verschiedenen Entwickelungsstadien der Pottwale charakterisiert, doch sind diese nach ihm wohl älter. Scaldicetus ist zu jung; auch sind die sämtlichen sieben Entwickelungsstufen Abels gleichalterig, denn auch Physeter kommt schon im europäischen Pliozän vor, ja er wird sogar aus dem amerikanischen Miozän beschrieben. Besonders vermißt True in Abels Reihe die Gattung Diaphorocetus (Hypocetus), die nach ihm sicher ein Vorfahr der beiden lebenden Gattungen war. Dieser fossile Wal fand sich im Miozän von Maryland sowie in gleichalterigen oder vielleicht sogar älteren Schichten von Patagonien. In diesen tritt auch die Gattung Physodon auf, die Scaldicetus nahe steht und auch in Europa im Miozän und Pliozän durch zahlreiche Arten vertreten ist. Hiernach ist es nicht unwahrscheinlich, daß auch die Entwickelung der Pottwale im Oligozän im Südatlantischen Ozean stattgefunden hat, von wo aus sie im Miozän die nordatlantischen Gewässer erreichten.

Eine zweite Entwickelungslinie repräsentieren die Schnabelwale oder Ziphiiden, die mit der vorhergehenden enge Beziehungen aufweist. Auch sie schließt an die Squalodonten sich an, und zwar treten ihre ältesten Reste im Miozän von Nordamerika und Europa auf. Dort findet sich die Gattung Pelycorhamphus, hier Ziphioides. Im Pliozän gehören ihnen zahlreiche artenreiche Gattungen an, unter denen besonders der noch lebende Mesoplodon hervorzuheben ist. Gegenwärtig ist die Familie wie die vorige kosmopolitisch verbreitet.

Einen dritten, selbständig aus den Squalodonten hervorgegangenen Zweig repräsentieren die ausschließlich fossilen Eurhinodelphiden, die wir in mehreren Gattungen aus dem nordamerikanischen Miozän kennen, und die im Pliozän ebensowohl das Mittelmeer wie die Antwerpener Bucht bevölkerten. Diese europäische Gattung Eurhinodelphis ist neuerdings von Abel (4) eingehend untersucht und beschrieben worden. Dieser Wal erreichte bis zu 5 m Länge und lebte hauptsächlich von Fischen, wofür der Besitz zahlreicher Zähne spricht, daneben von Tintenfischen, wie die lebenden Schnabelwale. Ähnlich wie bei diesen und auch bei den jüngsten Formen der Ichthyosaurier, Ophthalmosaurus und Baptanodon, ist die Bezahnung in der Rückbildung begriffen. „Es waren schnelle Schwimmer, welche sich in großen Mengen in ruhigen, seichten Meeresbuchten aufhielten und eine ähnliche Lebensweise führten wie heute Stenodelphis Blainvillei in der Mündung des Rio de la Plata. Die Untersuchungen von A. Rutot haben überdies sehr wahrscheinlich gemacht, daß in die Miozänbucht von Antwerpen ein großer Strom einmündete, so daß die Übereinstimmung der Lebensweise von Stenodelphis und Eurhinodelphis dadurch bedeutend an Wahrscheinlichkeit gewinnt“ (Abel 4, S. 252). Bemerkt sei noch, daß bei diesen Tieren der Kopf noch freibeweglich war, wodurch sie sich von allen anderen Zahnwalen unterscheiden. Wie die vorigen, stellen sie wohl zweifellos einen nördlichen Zweig aus dem Zahnwalstamme dar, im Gegensatze zu den Pottwalen und wohl auch der folgenden Familie, die im Amazonenstromdelphin (Inia) einen einzigen lebenden Vertreter besitzt.

Von diesen Iniiden umfaßt die Unterfamilie der Arygrocetinen mehrere Gattungen aus dem Oligozän oder Miozän Argentiniens. An die älteren Arygrocetus, Pontivaga und Diochoticus schließt der jüngere Ischyrorhynchus sich an. Dazu kommen aber noch drei nordische Gattungen aus dem Miozän Europas: Champsodelphis, Cyrtodelphis und Schizodelphis. Vom ersten ist noch eine Art aus dem nordamerikanischen Miozän bekannt.

Ganz auf die südamerikanischen Gewässer beschränkt sind die Iniinen. Sie erscheinen im Oligozän mit Pontistes. Im Miozän schließt sich Saurodelphis an, und schließlich folgt die lebende Inia. Der früher hier angeschlossene La-Plata-Delphin (Stenodelphis) wird von True der nächsten Familie zugewiesen. Sehr verschieden wurde die Stellung von Saurodelphis aufgefaßt. Ursprünglich stellte man ihn zu den Arygroceten. Abel (1) bezeichnete seine Stellung als unsicher. True vereinigt ihn provisorisch mit dem Gangesdelphin. Neuerdings ist nun Abel (5) zu der Erkenntnis gekommen, daß unter diesem Namen zwei ganz verschiedene Gattungen zusammengefaßt werden. Die eine, Schizodelphis, ist sicher am nächsten mit Inia verwandt, die andere, Pontoplanodos, gehört vielleicht wenigstens in die Familie der Iniiden, doch ist die Stellung noch ungewiß. Die dritte Unterfamilie der Acrodelphininen ist ganz auf das europäische Miozän beschränkt; diese spitzschnauzigen Wale stellen einen europäischen Parallelzweig der südamerikanischen Iniinen dar, der vielleicht wie diese aus dem gemeinsamen Grundstocke der Arygrocetinen hervorgegangen ist.

Während die vier Familien der Physeteriden, Ziphiiden, Eurhinodelphiden und Iniiden sich mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit von den Squalodontiden herleiten lassen, ist dies bei den Delphiniden nicht der Fall. Diese haben unter den uns bekannten Zahnwalen überhaupt keine näheren Verwandten und müssen als ein durchaus selbständiger Zweig betrachtet werden, der wahrscheinlich direkt auf primitive Creodontier zurückgeht, so daß die Zahnwale polyphyletisch sind (Abel 1). Die Delphine teilt True in

drei Unterfamilien. Die Stenodelphinen leben, wie schon erwähnt, jetzt im La-Plata-Gebiete. Abel stellte sie zu den Iniiden, aber der Bau ihrer Wirbel spricht für ihre Zugehörigkeit zu den Delphinen. An diese Gattung schließt True auch Lophocetus aus dem Miozän von Maryland an. Cope und Eastman stellten diesen zu den Iniiden, Brandt und Abel sahen in ihm einen Verwandten des Weißwales (Delphinapterus s. Beluga). Letztere Verwandtschaft betont auch True, und er stellt deshalb eben auch die Stenodelphinen zu den Delphiniden. Lophocetus stellt eine ziemlich primitive Gattung dar, indem er noch getrennte Halswirbel besitzt, während sie bei den typischen Delphinen fest miteinander verwachsen sind.

Dies ist entwickelungsgeschichtlich und systematisch von wesentlicher Bedeutung, denn nur ihrer freien Halswirbel wegen glaubte Abel (1) die zweite Unterfamilie, die Delphinapterinen, von den Delphinen abtrennen und als besondere Familie auffassen zu müssen. Durch Lophocetus wird hier die Brücke geschlagen, die es uns ermöglicht, auch Weißwal und Narwal der großen Delphinfamilie anzuschließen, der sie nach ihrem ganzen sonstigen Körperbau angehören. Lophocetus steht offenbar der gemeinsamen Stammform, wenigstens der beiden ersten Unterfamilien, ziemlich nahe, und diese mögen sich daher auf der amerikanischen Seite des Atlantischen Ozeans entwickelt haben. Während aber die südliche Unterfamilie außerordentlich zahlreiche (220 bis 236) kleine Zähne sich erwarb, ähnlich den echten Delphinen, beobachten wir bei der nördlichen eine beträchtliche Reduktion. Beim Weißwal finden sich nur noch 36 Zähne, und beim Narwal fallen die kleinen Zähne frühzeitig aus, so daß beide Kiefer zahnlos werden, bis auf den riesig entwickelten oberen Eckzahn des Männchens.

Die Delphininen, die echten Delphine, entstammen ebenfalls dem Norden. In der zweiten Mediterranstufe (Mittelmiozän) des pontischen Gebietes tritt Palaeophocaena auf (Abel 2), ein primitiverer Vorläufer des Meerschweins (Phocaena), das auch schon aus dem Pliozän fossil bekannt ist. Auch die Linie der Schwertwale (Orca) und der Delphine (Tursiops und Delphinus) reicht bis ins Miozän zurück, und zwar ist die letzte Gattung auch aus Nordamerika fossil bekannt, während die anderen nur Europa angehören. Dazu kommt noch eine fossile Gattung Pithanodelphis, bei der wie bei den lebenden Formen die Halswirbel verwachsen sind. Demnach müssen die Delphine sich schon vor der Miozänzeit differenziert haben, und wir können hoffen, durch künftige Funde vielleicht in oligozänen Schichten das Geheimnis der Abstammung auch dieser isoliert stehenden Familie der Zahnwale zu lichten. Im Pliozän kommen zu den genannten noch vier weitere Gattungen hinzu, darunter der Rundkopfwal (Globicephalus). Immerhin kennen wir im Gegensatz zu den Verhältnissen bei den anderen Walfamilien von ziemlich vielen der artenreichen Gattungen noch gar keine fossilen Reste, so von Cephalorhynchus, Lagenorhynchus, Lissodelphis, Prodelphinus und Sotalia, die zusammen 49 lebende Arten besitzen. Haben also auch die Delphine sehr früh ihren Typus herausgebildet, so haben sie doch ihre Verzweigung im einzelnen erst ziemlich spät erfahren, sie sind die modernste von allen Familien der Waltiere.

Eine siebente Familie der Zahnwale, deren Ableitung ebenfalls noch ungewiß ist (Abel 1), bilden die Schnabeldelphine oder Platanistiden Indiens. Daß die von True mit ihnen vereinigten südamerikanischen Saurodelphiden nach Abels (5) neuesten Untersuchungen wieder abzutrennen sind, wurde schon oben erwähnt. So können wir nur konstatieren, daß im Pliozän eine Art von Platanista in dem südeuropäischen Gebiete lebte.

Es bleiben nun noch die Bartenwale übrig, deren Abstammung auch noch nicht völlig geklärt ist. Während man aber eine Zeitlang geneigt war, in ihnen einen durchaus selbständigen Entwickelungszweig zu sehen, können wir jetzt als wahrscheinlich ansehen, daß sie aus Zahnwalen hervorgingen (Abel 1), zumal sie embryonale Zähne besitzen. Es wurde schon erwähnt, daß man besonders an den Squalodontiden Agorophius gedacht hat, indessen sind möglicherweise die Bartenwale älter als diese Gattung. Die Gattung Cetotherium erscheint vielleicht schon im Oligozän Argentiniens; im Miozän ist sie jedenfalls schon durch 16 Arten in Europa und Nordamerika vertreten, und dazu kommen noch 11 weitere zu den Furchenwalen (Balaenopteriden) gehörige Gattungen, so daß die Differenziation doch wohl früher erfolgt sein muß. Immerhin gibt Agorophius uns ein Bild, wie die Stammformen der Bartenwale ausgesehen haben mögen. Wo diese Entwickelung stattgefunden hat, läßt sich ebenso wenig sicher feststellen. Man könnte an den nordpazifischen Ozean denken; jedenfalls kommt der Atlantische kaum in Frage, denn das massenhafte Auftreten im Miozän (33 Arten) spricht ganz für die plötzliche Einwanderung eines in fremdem Gebiete vorgebildeten Typus. Die Glattwale (Balaeniden) treten erst vom Pliozän an fossil auf und auch da nur in mäßigem Formenreichtum.

So sehen wir, wie durch neue Funde und durch genauere Untersuchung alter die großen Züge der Entwickelung eines so isolierten Zweiges am Säugetierstamme immer deutlicher hervortreten, wie aber im einzelnen noch außerordentlich vieles unklar und selbst ganz dunkel erscheint. Können wir das Problem der Abstammung der Zahnwale als im großen gelöst betrachten, so bleiben doch als zwei weitere große Probleme noch offen die Entwickelung der Bartenwale und die der Delphine.

J. Elster und **H. Geitel**: Ein Elektrometer mit freischwebendem Faden. (Physikalische Zeitschrift 1909, **10**, 664—667.)

Das Elektroskop ist heute ein so viel gebrauchtes Instrument in der messenden Physik, daß die Versuche, es zu vervollkommnen, sich ständig mehren. Vor allem kommt es darauf an, hohe Empfindlichkeit mit kleiner Kapazität zu vereinigen.

Von diesem Gedanken ausgehend, haben die Herren Elster und Geitel ein neues Elektrometer gebaut, das

von der Firma Günther & Tegetmeyer in Braunschweig bergestellt wird, nnd dessen Empfindlichkeit bis etwa 0,003 Volt pro Skalenteil gesteigert werden kann.

Das Instrument ist im wesentlichen eine andere Form des Behrens-Hankelschen Elektroskops. Der die Stelle des Goldblättchens vertretende, leitend gemachte Quarzfaden befindet sich zwischen zwei Metallplatten, die durch zwei in das Instrument eingebaute Trockensäulen aufgeladen werden können. Erteilt man nun dem Faden eine Ladung, so wird er eine Ablenkung aus der Ruhelage erfahren, die durch ein etwa 60fach vergrößerndes Mikroskop mit Okularskala (160 Teilstriche von 0 bis ± 80) abgelesen und mit Hilfe eines Normalelementes oder bei geringerer Empfindlichkeit mittels einer vielpaarigen Akkumulatorenbatterie ausgewertet werden kanu. Die Bewegung des Fadens wird durch eine an ihn angekittete schlaffe Spinnfadenarretierung innerhalb gewisser Grenzen gehalten, und diese Hemmung ermöglicht zugleich, das Instrument ohne Beschädigung des Fadens zu versenden. Sämtliche Isolationen sind aus Bernstein gefertigt, zum Schutz gegen Feuchtigkeit dienen Natriumtrockenvorrichtungen.

Die Empfindlichkeit des Instrumentes kann durch Verschieben der Metallplatten, zwischen denen sich der Quarzfaden befindet, von 2 Volt pro Skalenteil bis etwa 0,003 Volt pro Skalenteil geändert werden. In der unempfindlichsten Einstellung kann man mit dem Instrument Potentiale von 0 bis 30 Volt messen.

Die Bewegung des Fadens ist wegen seiner geringen Masse und der Dämpfung durch die Luft durchaus aperiodisch.

Die Herren Elster und Geitel haben das neue Elektroskop bereits mit vollem Erfolg bei einer kürzlich veröffentlichten photoelektrischen Untersuchung benutzt.

Meitner.

Chas. B. Lipman: Toxische und antagonistische Wirkungen der Salze im Zusammenhang mit der Ammoniakbildung durch Bacillus subtilis. (Botanical Gazette 1909, vol. 48, p. 105—125.)

In der Reihe der in letzter Zeit veröffentlichten Untersuchungen über die antagonistische Wirkung der Salze (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 113) verdient die vorliegende aus dem Grunde ein besonderes Interesse, weil sie erkennen läßt, daß das Verhalten der einzelnen Salze gegeneinander nicht in allen Fällen das gleiche ist. Verf. untersuchte die Wirkungen verschiedener Salzlösungen auf Reinkulturen des ammoniakbildenden Bacillus subtilis. Die geprüfteu, chemisch reinen Salze waren Kalium-, Natrium-, Calcium- und Magnesiumchlorid. Als Stickstoffsubstanz für die Ammoniakbildung diente Witte-Pepton. Die Arbeiten wurden im Laboratorium für Bodenbakteriologie der Universität von Kalifornien ausgeführt.

Die Untersuchung ergab nun, daß die Giftigkeit der vier Chloride für Bacillus subtilis sich in folgender Reihenfolge abstuft: $CaCl_2$, $MgCl_2$, KCl, NaCl. Das sonst für Pflanzen am wenigsten schädliche Salz, das $CaCl_2$, ist also im vorliegenden Falle am giftigsten — ein Vorrang, den sonst immer das $MgCl_2$ beansprucht. Da $CaCl_2$ auch für die Tiere sehr giftig ist, so steht Bacillus subtilis ihnen in diesem Punkte näher als den Pflanzen.

In gemischten Lösungen zeigen sich Ca und K, Mg und Na, K und Na ausgesprochen antagonistisch. Zwischen Mg und Ca besteht dagegen kein Antagonismus, vielmehr wird die toxische Wirkung eines jeden durch Hinzufügung des anderen vermehrt. Dieses Ergebnis weicht von dem, was sonst für die Pflanzen bekannt geworden ist, vollständig ab.

Der starke Antagonismus, der zwischen einigen der Salze besteht, zeigt, daß ausgeglichene Lösungen für die optimale Entwickelung der Bakterien ebenso nötig sind wie für die höheren Pflanzen und Tiere, was kürzlich bestritten worden ist. Dieser Umstand ist von der größten praktischen Bedeutung, wenn es sich um Bodenbakterien handelt, namentlich solche der (in Kalifornien sehr verbreiteten) Alkaliböden, in denen wegen des großen Gehalts an einem oder mehreren Salzen die Bakterientätigkeit gehemmt und die Pflanzennahrung deshalb für die höheren Gewächse nicht nutzbar gemacht wird. Die Salze, mit denen Herr Lipman operierte, finden sich alle in den kalifornischen „alkali lands", die gegenwärtig zum großen Teile unbenutzt liegen. Die Hoffnung ist nicht unbegründet, daß die genauere Einsicht in das antagonistische Verhalten der Salze eine Methode zur Verbesserung dieser Böden an die Hand geben werde.

F. M.

E. Koken: Das Diluvium von Gafsa (Südtunesien) und seine prähistorischen Einschlüsse. (Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1909, II, S. 1—18.)

In der Gegend von Gafsa in Südtunesien, etwa 50 km nördlich von Schott Dscherid, findet sich ein großer Reichtum an geschlagenen Feuersteinen, die von eolithischen Formen bis zu solchen der jüngeren Steinzeit führen. Ein nur periodisch Wasser führender Flußlauf tritt hier zwischen zwei Bergen, Meda und Rogib, die früher zusammengehangen haben müssen, in die Steppen und Wüsten des Südens hinaus. Der Fluß muß auch hier, wie wir das oft beobachten, älter sein als die Berge. Die Aufrichtung der durch eine Spalte abgetrennten Konglomerate von Gafsa erfolgte so langsam, daß der schon vorher festgelegte Fluß sie überwand und auch gegen diese Vorgänge, die ihm den Weg gegen Süden zu verlegen drohten, seine Lage zu behaupten vermochte. Allerdings muß er damals eine gleichmäßigere Wasserführung gehabt haben als gegenwärtig, um diese Arbeit leisten zu können.

„Das Diluvium von Gafsa läßt sich in mehrere wohlgeschiedene Stufen bringen, die auch nach prähistorischer Methode trennbar und wiedererkennbar sind. Der im wesentlichen aus harten Konglomeraten bestehenden tiefsten Stufe mit altertümlichen, an die Bearbeitung von Mesvin[1]) und Strépy sich anschließenden Formen folgen Kiese und Sande mit Artefakten von Chellestypus, dann kiesdurchzogener Lehm mit Artefakten, die bis an das Moustérien heranreichen, dann ein lößartiges Diluvium mit Aurignac- und wohl auch noch jüngeren (Solutré- und Madelaine-) Typen. Die Stufe des jüngsten Moustérien ist durch die Werkstätte von der Höhe des Rogib repräsentiert, die jetzt freiliegt, vielleicht aber auch einst in Löß eingebüllt war." Das Diluvium war schon tief abgetragen, als einige Werkstätten entstanden, die am Fuße des Assalahberges sich hinziehen. Sie leiten die jüngere Steinzeit ein.

Die Lücken innerhalb der Präkulturen sind nicht so groß, als das noch vor kurzem Schweinfurth angenommen hat. Zwischen die schon von diesem nachgewiesene Stufe von Mesvin und die von Aurignac schieben sich Schichten ein, in denen Herr Koken Formen vom Chelles-, St.-Acheul- und älteren Le-Moustier-Typus[1]) nachweisen konnte. Das jüngere Monstérien ist ebenfalls vertreten und leitet die zweite große Serie von Kulturstufen ein.

Das Vorhandensein von Solutré- und Madelaineformen kann zwar nicht bewiesen werden, da charakteristische Geräte nicht gefunden wurden, ist aber wahrscheinlich, zumal auch in dem Profil der diluvialen Ablagerungen mindestens zwei Kulturschichten auftreten, die schwerlich beide der Stufe des Aurignac angehören. Die angeblich früher gemachten Solutréfunde dürften aber neolitbisch sein, wie aus der Lage auf einer auch das jüngste Diluvium schneidenden Abtragungsfläche und aus dem Vorkommen gestielter, auf beiden Seiten fein bearbeiteter Pfeilspitzen hervorgeht.

Die Verwerfung der Diluvialschichten erfolgte erst nach der Aufschüttung der Kiese mit Chellesgeräten. Die aufgerichteten Schichten des Meda und Rogib zeigen noch

---

[1]) Erklärung der Namen siehe Rdsch. 1908, XXIII, 492. Anm.

deutlich, daß sie vom Flusse durchsägt wurden. Aus der Lagerung der jüngsten Diluvialgebilde geht hervor, daß sie erst nach der Aufrichtung zum Absatze gekommen sind.

Th. Arldt.

F. Richters: Marine Tardigraden. (Vhdg. d. deutschen zool. Gesellschaft 1909, Bd. XIX, S. 84—95.)

Die eigentümliche kleine Gruppe der Bärentierchen oder Tardigraden, deren meiste bisher bekannte Vertreter im Süßwasser oder in feuchtem Moos leben, wurde bisher wegen ihrer vier Beinpaare und der Beschaffenheit ihres Nervensystems von den meisten Zoologen den Arthropoden und zwar der Klasse der Arachnoideen zugerechnet. Allerdings haben schon um die Mitte des vorigen Jahrhunderts Doyère und Dujardin die Beziehungen derselben zu den Anneliden betont, und später haben von Graff und Häckel diesen Gedanken wieder aufgenommen, ohne daß diese Anschauung jedoch allgemeinen Anklang gefunden hätte. Herr Richters, der Gelegenheit hatte, Vertreter verschiedener mariner Arten — neuer und bereits bekannter — eingehend zu untersuchen, tritt hier aufs neue für ihre Verwandtschaft mit den Anneliden ein und findet neue Stützen für diese Ansicht in zwei neuen Arten. Die eine Art, die Verf. im vorigen Jahr unter dem Namen Halechiniscus guiteli beschrieb, fand sich auf Austerschalen von Cancale sowie bei Villafranca; sie mißt 200 μ und unterscheidet sich von allen bisher bekannten Arten durch zweiästige Kopfcirren, deren einer Ast einen Sinneskolben darstellt. Auch der Bau der Beine ist eigenartig: sie bestehen aus vier Abschnitten, deren zwei proximale weichhäutiger als die distalen zu sein scheinen, und deren jeder in den proximalwärts gelegenen teleskopartig eingestülpt werden kann. Bemerkenswert ist ferner, daß die Krallen nicht direkt dem Endglied aufsitzen, sondern auf je einem stabförmigen, vorn aufgetriebenen Basalgliede stehen. Die zweite Art stammt aus der Kieler Bucht und wurde auf mit Fucus bewachsenen Steinen in 20 m Tiefe neben Macrobiotus stenostomus gefunden. Diese, von Herrn Richters Batillipes mirus genannte Art mißt 300 μ und trägt an dem Endglied jedes Fußes 5 bis 6 Endorgane von ungleicher Länge, deren Gestalt Verf. mit einer kurzgestielten Schaufel vergleicht. Die Endplatte dieser Schaufel vergleicht Herr Richters mit der Kralle von Halechiniscus, die hier durch seitliche, plattenartige Erweiterung wahrscheinlich zu einem Haftorgan geworden sei. Verf. weist darauf hin, wie die Zahl der Krallen bei den Tardigraden überhaupt schwankend sei: in der Regel 4, oft paarweis miteinander verwachsen, bei Lydella 1, bei Echiniscoides 7 bis 9, bei deren Larven 4 bis 6; die Larven zahlreicher Echiniscus- und Halechiniscuslarven haben zwei Krallen. Das ist allerdings ein für Arthropoden nicht gewöhnliches Verhalten. Auch ist Verf. zweifellos im Recht, wenn er die große Verschiedenheit der Stummelfüße der Tardigraden von den Beinen der echten Arachnoiden hervorhebt. Nun führt Herr Richters weiter aus, daß die Borsten der Anneliden gleichfalls aus einem proximalen, stabförmigen, vorn angeschwollenen und einem — oft messer- oder sensenförmigen — distalen Abschnitt bestehen. Hieran würden sich die oben beschriebenen Krallen von Halechiniscus und Batillipes ungezwungen anschließen lassen. Nun betont Verf. ferner, daß bei manchen Anneliden — z. B. bei Syllis — der proximale Abschnitt in eine Spitze auswachse, und gibt weiter an, daß die Krallen vieler Macrobiotus- und Diphascon arten eine oft schwer erkennbare, oft aber auch sehr kräftige rückenständige Borste besitzen. In dieser sieht er das Homologon des distalen Gliedes der Annelidenborste, während das proximale Glied bei diesen Tardigraden zur Kralle geworden sei. Die Krallen von Macrobiotus und Diphascon einerseits, von Halechiniscus und Batillipes andererseits wären demnach nicht homologe Bildungen. Verf. betont, daß Arthropodenkrallen solche rückenständigen Gebilde nicht besitzen, daß aber die Haken von Pentastomum ähnliche Gestalt zeigen. Hierin sieht er eine Bestätigung der schon von v. Graff ausgesprochenen Ansicht, daß die Linguatuliden und Tardigraden näher miteinander verwandt seien.

Weitere Gründe für die Annelidenverwandtschaft der Tardigraden entnimmt Herr Richters der Beschaffenheit der Cirren. Sowohl bei Anneliden als bei Tardigraden finden sich Mund-, Kopf- und Rumpfcirren in mannigfaltiger Zahl und Ausbildung; die oben erwähnten zweiästigen Kopfcirren von Halechiniscus und die — gleich den Rumpfcirren der Annelidengattung Cirrobranchus — blattförmigen Kopfcirren von Echiniscus cornutus sieht Verf. als weitere Indizien für nähere Verwandtschaft an. Alle diese Umstände veranlassen Herrn Richters, die Tardigraden für Abkömmlinge von Anneliden und unter ihnen wieder die — in bezug auf Krallen- und Cirrenbildung schon weiter von diesen entfernten — Landtardigraden als die phyletisch jüngeren Formen anzusehen. Auch erwähnt er, daß gerade die marinen Tardigraden schon in ihrer äußeren Erscheinung jungen Anneliden recht ähnlich seien, so daß ihm gelegentlich beim Aufsuchen derselben Täuschungen vorgekommen seien.

In der an diesen Vortrag sich anschließenden Diskussion wurde betont, daß für eine endgültige Entscheidung der hier erörterten Fragen eine genauere Kenntnis der Entwickelung der Tardigraden erwünscht sei. Ref. möchte, ohne die Bedeutung der hier mitgeteilten Beobachtungen verkennen zu wollen, bezüglich der Krallen und anderer an den Endgliedern der Beine befindlicher Anhangsgebilde nicht unerwähnt lassen, daß gerade diese auch bei echten Arachnoideen, so z. B. bei manchen Milbenfamilien in bezug auf Zahl und Ausbildung Schwankungen unterliegen.

R. v. Hanstein.

J. H. Aberson: Ein Beitrag zur Kenntnis der Natur der Wurzelausscheidungen. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik 1909, Bd. 47, S. 41 bis 56.)

Die Frage, ob die Wurzeln außer Kohlensäure noch andere Säuren ausscheiden, ist noch in letzter Zeit bald in verneinendem (Czapek), bald in bejahendem Sinne (Knnze) beantwortet worden (vgl. Rdsch. 1896, XI, 279; 1906, XXI, 187). „Solange man die Quantität der abgeschiedenen Säure und deren Stärke, d. h. die Konzentration der H-Ionen, nicht bestimmte und ihre Natur kannte“, so äußert sich Herr Aberson, „war nicht zu entscheiden, wer recht hatte. Vom physikalisch-chemischen Standpunkt aus kommt es darauf an, ob die Konzentration der H-Ionen in den Wurzelsekreten größer ist als die der Kohlensäure oder nicht; die Natur der Säure ist weniger wichtig, da die lösende Wirkung nur von der Konzentration der H-Ionen abhängt.“

Verf. hat nunmehr diese Bestimmung der H-Ionen ausgeführt. Die Wurzelausscheidungen wurden wie bei früheren Untersuchungen dadurch gewonnen, daß Samen in einer mit Wasserdampf gesättigten Atmosphäre zur Keimung und weiteren Entwickelung gebracht wurden. Die Wurzeln gaben ihre Sekrete an das destillierte Wasser ab, und in der so erhaltenen, meist noch eingeengten Lösung wurde die Konzentration der H-Ionen mit Hilfe der Methode der Nernstschen Konzentrationsketten bestimmt. Die Platinelektroden waren mit Wasserstoff gesättigt und daher als Wasserstoffelektroden zu betrachten. Die eine Elektrode stand in der Lösung der Wurzelausscheidungen, die andere in einer Salzsäurelösung von bekannter Konzentration der H-Ionen. Durch Messung der elektromotorischen Kraft dieser Kette ließ sich die Konzentration der H-Ionen in der Lösung der Wurzelausscheidungen bestimmen. Eigene Versuche und Berechnungen ergaben, daß in den Wurzelausscheidungen keine flüchtige Säure anwesend ist, und daß partielles Eindampfen das Untersuchungsergebnis nicht beeinflußt.

Dieses Ergebnis aber ist, „daß die Konzentration der H-Ionen zwischen 10^{-7} und 10^{-8} schwankt, ausgenommen bei Lupinen und Balsaminen. Dies bedeutet, daß in

10^7 oder 10^8 Liter der Lösung sich 1 g Wasserstoff im Ionenzustand befindet. Diese Konzentration ist sehr gering, wenn man bedenkt, daß nach den Untersuchungen von Kohlrausch, Wys, Arrhenius und Ostwald die Konzentration der H-Ionen in reinem Wasser $0{,}77 \times 10^{-7}$ bei 18° C und $1{,}05 \times 10^{-7}$ bei 25° C beträgt. Die Konzentration der H-Ionen in der Wurzelausscheidung entspricht der des reinen Wassers; also ist die lösende Wirkung der Wurzelausscheidungen der des reinen Wassers gleich. Nur Lupinen und Balsaminen gaben einen tausend- bis hundertfach höheren Wert. Bei Lupinen beträgt die Quantität in einem Liter jedoch nur 0,01 mg H. Wenn man nun in Betracht zieht, daß diese in 27 cm^3 Flüssigkeit erhalten und durch 50 Keimlinge ausgeschieden wurde, so wären für 1 Liter der Lösung etwa 2500 Keimlinge nötig gewesen. Jedoch ist selbst diese Konzentration für die lösende Wirkung auf schwer lösliche Mineralien sehr gering, denn 1 Liter 0,01 n-Salzsäure enthält 10 mg Wasserstoff, und die Wirkung einer solchen Lösung ist bereits verschwindend klein."

Als lösendes Agens kommt mithin von Wurzelausscheidungen nur die Kohlensäure in Betracht. Da die Wurzelhaare von einer schleimigen Hülle umgeben sind, ist die Kohlensäure im Wasser dieser Hülle gelöst, und es kann sich da eine gesättigte Lösung bilden, die eine unvergleichlich viel höhere Konzentration der H-Ionen aufweist als die Lösung der anderen Wurzelausscheidungen.

Neben der Kohlensäure können die im Boden befindlichen Humussäuren eine lösende Wirkung ausüben. Verf. bestimmte die Konzentration der H-Ionen in der Bodenflüssigkeit und fand sie auch beträchtlich höher als die in den Wurzelsekreten.

Zum Beweis seiner theoretischen Anschauungen hat Verf. Kulturversuche mit Hafer und Buchweizen angestellt, bei denen unlösliche Phosphate zur Verwendung kamen. Aus diesen in schwer verständlicher Form dargestellten Versuchen schließt er, daß die Konzentration der H-Ionen einer gesättigten Kohlensäurelösung, wie sie in der schleimigen Hülle der Wurzelhaare vorkommt, vollständig genüge, die unlöslichen Bodenbestandteile, speziell die Phosphate, in Lösung zu bringen. F. M.

Literarisches.

V. Bjerknes: Die Kraftfelder. („Die Wissenschaft", Heft 28.) 174 S. mit 29 Abbild. im Text. (Braunschweig 1909, Friedr. Vieweg u. Sohn.) Geh. 7 *M*.

Bei der Erforschung der Beziehungen zwischen den scheinbar getrennten Teilen der Physik richtet sich die Aufmerksamkeit besonders stark auf diejenigen Beziehungen, welche sie alle zu einem besonderen Teil der Physik, der Mechanik, haben. Die Ursache ist zunächst eine objektive, weil nämlich alle uns bekannten physikalischen Erscheinungen eng mit mechanischen Vorgängen verknüpft sind, und weil letztere in vielen Fällen die besten und oft die einzigen Hilfsmittel für die rein physischen Forschungen bilden. Sie ist aber auch eine subjektive, sofern wir die mechanischen Vorstellungen in weit höherem Maße beherrschen als alle anderen rein physikalischen. Unter den vielfachen Versuchen, physikalische Erscheinungen auf rein mechanische Vorgänge zurückzuführen, gewinnen diejenigen, welche die Beziehungen der Mechanik zu den elektrischen und magnetischen Erscheinungen betreffen, erhöhtes Interesse. Unter ihnen wieder besitzen die von C. A. Bjerknes begonnenen und vom Verf. vorliegenden Werkes fortgesetzten gründlichen Untersuchungen über die hydrodynamischen Kraftfelder besondere Bedeutung, sofern sie auf mechanischem Boden Tatsachen erbringen, die nicht nur geeignet sind, einer allgemeinen mechanischen Theorie der elektromagnetischen Erscheinungen zur Grundlage zu dienen, sondern die auch zur Beurteilung der Hilfsmittel der Mechanik dienen können, wenn es sich darum handelt, wie es die speziellen Faraday-Maxwell-Hertzschen Vorstellungen erfordern, scheinbare Fernkräfte auf verborgene Berührungswirkungen zurückzuführen.

Wesentlicher Grundbestandteil des hier studierten Mechanismus ist ein raumerfüllendes Medium mit den einfachen mechanischen Eigenschaften einer homogenen, inkompressibeln, reibungslosen Flüssigkeit. Wird in diese Flüssigkeit ein System von beliebig vielen Körpern eingetaucht und die Bewegung jedes Körpers, die in ihrer allgemeinsten Form in einer Translation in Verbindung mit einer Expansions- oder Kontraktionsbewegung bestehen kann, studiert, so zeigen die beobachtbaren hydrodynamischen Stromfelder dieselbe geometrische Struktur wie elektrostatische oder magnetische Felder und Kraftwirkungen, die denjenigen der letztgenannten Felder entgegengesetzt gleich sind. Das ist das Ergebnis der umfassenden Untersuchungen von C. A. Bjerknes, das Herr V. Bjerknes in dem vor mehreren Jahren erschienenen Werke über hydrodynamische Fernkräfte zusammenfassend dargestellt hat. Da sich indes sämtliche Untersuchungen auf den Spezialfall kugelförmiger Körper beziehen, ist es nicht möglich, aus der beobachteten auffallenden Analogie allgemeinere Schlüsse zu ziehen.

Herrn V. Bjerknes' eingehende Untersuchungen der letzten Jahre waren der Aufgabe gewidmet, das Problem zu verallgemeinern und neue Methoden zu schaffen, durch welche die obige Analogie, wenn sie wirklich allgemein zutreffen sollte, auch in voller Allgemeinheit abgeleitet werden könnte. Das vorliegende Buch gibt in übersichtlicher Zusammenstellung die Resultate dieser sowohl theoretischen als experimentellen Untersuchungen. Es wird zunächst gezeigt, daß zwei Klassen hydrodynamischer Felderscheinungen ganz allgemein Analogien zu elektromagnetischen Erscheinungen besitzen, die C. A. Bjerknesschen, wo Undurchdringlichkeit der Körper und schwingende Bewegung der Flüssigkeit zugrunde liegt, und die Euler-Kelvinschen, die im Falle der Annahme durchdringlicher Körper und stationärer Flüssigkeitsbewegung auftreten. Die sieben ersten Kapitel des Buches enthalten die Entwickelung der Haupteigenschaften dieser hydrodynamischen Felder in elementarer synthetischer Form und daran anschließend die Beschreibung der Versuche, welche zur Verifikation und Veranschaulichung der Resultate dienen. Dieser Teil des Buches wird vermöge der anschaulichen Darstellungsweise jedem Leser verständlich, welcher mit den ersten Grundbegriffen einerseits der Mechanik und andererseits der Lehre von der Elektrizität und dem Magnetismus vertraut ist.

Den Übergang zu der strengeren mathematischen Behandlung des Gegenstandes bildet das achte Kapitel, in dem die notwendigen Voraussetzungen aus der mathematischen Theorie der Vektorfelder dargestellt sind. Von den drei darauf folgenden, letzten Kapiteln sind zwei der sehr eingehenden Darstellung der hydrodynamischen Analogie in den beiden verschiedenen Formen gewidmet. Verf. zeigt hier, daß die Erscheinungen der erstgenannten Klasse nur ein Bild der statisch elektrischen und statisch magnetischen Felder geben, während die Erscheinungen der zweiten Klasse auch ein Bild der Felder mit stationärer Stromverteilung erbringen. Ein vollständiges mechanisches Bild der elektromagnetischen Erscheinungen vermögen beide nicht zu geben. Um dies zu erreichen, sieht sich Verf. genötigt, seinem Medium außer den zuvor angenommenen Eigenschaften einer reibungslosen Flüssigkeit gewisse gyrostatische Eigenschaften zuzuschreiben, wie sie schon früher von Mac Cullagh zur Erklärung optischer und von Lord Kelvin zur Veranschaulichung elektrodynamischer Erscheinungen eingeführt und seither mehrfach von anderen Forschern benutzt worden sind. Die Durchführung dieser Entwickelung auf der Grundlage des zweiten hydrodynamischen Bildes findet sich im letzten Kapitel. Sie führt in der Tat in gewisser Hinsicht zu dem gesuchten vollständigen mechanischen Bild der elektromagnetischen Felderscheinungen, das allerdings,

was besonders betont sei, die Natur eines negativen Bildes hat, wenn es sich um die ponderomotorischen Kräfte des Feldes handelt, indem anziehende Wirkung auf der einen Seite einer abstoßenden auf der anderen Seite entspricht. Verf. glaubt nicht, daß diese auffällige Negativität des Bildes die Möglichkeit eines tieferen Zusammenhangs zwischen elektromagnetischen und mechanischen Felderscheinungen ausschließen muß. Das Gegensatzverhältnis würde als nur scheinbar zu betrachten sein, wenn man sich beispielsweise vorstellte, daß im Äther primär dieselben Kräfte wie im mechanischen Medium auträten, und daß die Kräfte, welche die ponderable Materie erleidet, sekundäre Reflexwirkungen der primären Kräfte wären. Die Frage nach dem Ursprung der auffälligen Analogien bleibt allerdings noch völlig offen. Der besondere, hohe Wert der gegenwärtigen Untersuchungen beruht denn auch zweifellos nicht auf dem Hinweis auf die Möglichkeit einer bestimmten mechanischen Theorie der elektromagnetischen Erscheinungen, sondern vielmehr auf dem systematisch durchgeführten Studium eines speziellen mechanischen Erscheinungsgebiets und der künftige Forschung anregenden Problemstellung auf Grund der wichtigen Ergebnisse dieses Studiums. Die Kenntnis vorliegenden Werkes wird daher auch dem Fachmann unentbehrlich sein. A. Becker.

Alex. Smith: Einführung in die allgemeine und anorgauische Chemie auf elemeutarer Grundlage. Mit einem Vorwort von Fritz Haber. Unter Mitwirkung des Verf. übersetzt und bearbeitet von E. Stern. XVI u. 677 S. mit 106 Abb. (Karlsruhe, G. Braunscher Verlag, 1909.) Preis geb. 9 *M*.

Herr Alexander Smith ist auch weiteren Kreisen Deutschlands kein Fremder mehr. Seine 1904 erschienenen „praktischen Übungen zur Einführung in die Chemie“[1]) haben uns mit der an amerikanischen Laboratorien üblichen Lehrweise bekannt gemacht. Dort beginnt der Anfänger nicht, wie in unseren Laboratorien, mit den analytischen Reaktionen; sondern er macht zuvor im Anschluß an die Vorlesung über anorganische Experimentalchemie einen Einführungskursus durch, worin er das in der Vorlesung Gehörte praktisch durcharbeitet und so Gelegenheit hat, die grundlegenden Tatsachen nicht bloß in Form von Vorlesungsexperimenten, sondern aus eigener Anschauung und durch eigene Versuche kennen zu lernen. Es unterliegt keinem Zweifel, daß diese Art der Unterweisung gegenüber der unserigen viele Vorzüge besitzt und auch tatsächlich den Unterricht an unseren Hochschulen bereits vielfach beeinflußt hat.

Diesem Buche hat nun Herr Smith unter dem oben genannten Titel eine Einführung in die anorganische Chemie folgen lassen, welche von Herrn E. Stern übersetzt und von Herrn F. Haber mit einem Geleitwort versehen worden ist. Wir möchten die bemerkenswerten Ausführungen Herrn Habers hier unverkürzt wiedergeben. „Es gibt drei Standpunkte, von denen man große Gebiete der chemischen Wissenschaft übersieht, und sich in der Fülle der Tatsachen zurecht findet, welche sie bietet: die Vergleichung der Elemente an der Hand des Mendelejeffschen Systems, die qualitative Darstellung der Reaktionsweise der Stoffe durch Strukturformeln und die quantitative Behandlung der Erscheinungen nach physikalisch-chemischen Grundsätzen. Die gleichmäßige Vertrautheit mit diesen drei Auffassungsweisen des chemischen Geschehens ist ein unvergleichlicher Gewinn. Die Benutzung eines einheitlichen Standpunktes im Anfangsunterrichte unseres Faches hat für den akademischen Lehrer wie für den Studierenden gleich viel Verlockung. Aber je geistvoller und je nachdrücklicher diese Einseitigkeit gelehrt wird, um so schwerer findet sich der Lernende später in die andere Auffassung, wenn sie ihm im Fortgang seines Studiums geboten wird, und das Erziehungsresultat sind dann leicht physikalische Chemiker ohne den Sinn für Aufbau und Struktur oder organische Chemiker ohne physikalisch-chemische Einsicht. Dann wird dieser Mangel sicheren Verständnisses gern zur Quelle gegenseitiger Unterschätzung, und indem jede Gruppe die von ihr vertretene Seite des Faches für die eigentlich wichtige ansieht, verkennen beide, daß es nur eine Chemie gibt, in der die verschiedenen Auffassungsweisen gleich viel Fruchtbarkeit und darum gleich viel Berechtigung haben.“

Wir können diesen Worten nur zustimmen. In Herrn Smiths Buche ist nun mit großem Geschick und Erfolg der Versuch gemacht, jene drei Gebiete der anorganischen, physikalischen und analytischen Chemie zu einem Ganzen zu verbinden. Daß ein solches Beginnen von vornherein eines allgemeinen Interesses sicher ist, braucht wohl kaum hervorgehoben zu werden. Davon abgesehen aber zeichnet sich das Buch aus durch reichen und vielseitigen Inhalt und treffliche Auswahl des Stoffes, sowie andererseits durch die klare, anschauliche, oft überraschend einfache Darstellung der Versuche und der aus ihnen abzuleitenden theoretischen Schlußfolgerungen. Die Übersetzung liest sich sehr gut. Den einzelnen Kapiteln sind Übungen angeschlossen, das Gelernte zu befestigen, zu vertiefen und anzuwenden. Das hübsch ausgestattete Buch ist eine wertvolle Bereicherung unserer Lehrbuchliteratur; es ist nicht nur dem jungen Studierenden zu empfehlen, sondern wird auch durch seine besondere Anlage und die oben erwähnte weitere Umgrenzung des Stoffes dem älteren Chemiker, besonders auch dem Lehrer viel Interessantes bieten und recht gute Dienste leisten. Daß auf amerikanische und englische Verhältnisse in erster Linie Rücksicht genommen wurde, erklärt sich aus seiner Entstehung. Bi.

A. Pagenstecher: Die geographische Verbreitung der Schmetterlinge. 451 S. mit 2 Karten. (Jena 1909, Gustav Fischer.) 11 *M*.

Die Bearbeitung des lepidopterologischen Materials, das von sehr verschiedenen Forschern in den verschiedensten Erdgebieten zusammengebracht war, sowie die stete Vervollständigung und Durcharbeitung seiner eigenen ausgedehnten Schmetterlingssammlung gaben dem Verf., der als hervorragender Kenner auf diesem Gebiete bekannt ist, vielfachen Anlaß, sich mit der geographischen Verbreitung der Schmetterlinge zu beschäftigen. Notizen und Literaturauszüge, die anfangs nicht für die Veröffentlichung bestimmt waren, im Verein mit den erwähnten faunistischen Spezialarbeiten, bilden den Grundstock des nun hier vorliegenden Werkes, das das bisher noch nicht in einheitlicher Weise durchgearbeitete Material zusammenfassend behandelt. Das Werk gliedert sich in drei Abschnitte. Der erste behandelt die physischen Faktoren, die die Verbreitung der Schmetterlinge beeinflussen, der zweite, weitaus umfangreichste, die einzelnen Faunengebiete; der dritte gibt in systematischer Reihenfolge die Verbreitung der Familien und Gattungen. Zwei Karten, die Faunengebiete und den malaiischen Archipel darstellend, sind dem Werke beigegeben.

In dem allgemeinen, die Faktoren der Verbreitung erörternden Abschnitt hat sich Verf. absichtlich sehr kurz gefaßt. Die Phylogenese sowie die gerade jetzt viel umstrittene Frage der Mimicry sind ganz unerörtert geblieben. Die Bodenbeschaffenheit beeinflußt die Verbreitung der Schmetterlinge hauptsächlich indirekt, indem sie die Vegetation beeinflußt. Viele Raupen sind an ganz bestimmte Futterpflanzen gebunden, Waldbestände gewähren den Faltern Schutz und Nahrung. Auch die orographischen Verhältnisse sind nicht bedeutungslos. Die südlichen Gebirgsabhänge, die blumenreichen Matten der Hochgebirge sind reich an Individuen. Die Gebirgszentren sind gewöhnlich weniger reich als die Ränder, an denen

[1]) Nach einer vom Verf. besorgten Umarbeitung ins Deutsche übertragen von Prof. Dr. Fr. Haber und Dr. M. Stoecker. Karlsruhe 1904.

die dem Hügel- und Flachland angehörigen Arten aufsteigen. Von großer Bedeutung ist die Temperatur; auch das Licht beeinflußt die Falter, doch ist die frühere Einteilung in Tag-, Dämmerungs- und Nachtfalter nicht den natürlichen Lebensverhältnissen entsprechend. Den Winter überdauern die Schmetterlinge in verschiedenen Entwickelungszuständen: etwa 66,8 % unserer einheimischen Formen überwintern als Raupen, 3,4 % als Eier, 28,2 % als Puppen und nur 1,5 % als Falter. Verf. weist auf die verschiedenen Versuche hin, die Dorfmeister, Weismann, Merrifield, Standfuß, Bachmetjew und andere über den Einfluß von Licht und Temperatur auf die Schmetterlinge anstellten. Das Wasserbedürfnis der Tagfalter ist vielfach groß, doch ist ein Übermaß von Feuchtigkeit ihnen schädlich; hierauf führt Verf. die Abnahme der europäischen Lepidopteren nach Westen hin zurück. Schon in England zeigt sich dies, in Irland können überhaupt keine Tagfalter mehr aufkommen. Winde veranlassen vielfach passive Wanderungen von Schmetterlingen. Die seinerzeit von Seitz aufgestellte Ansicht, daß die Häufigkeit der Schmetterlinge einen Zusammenhang mit den Passatwinden erkennen lasse, ist von anderer Seite (Elwes) bestritten worden.

Alle die bisher genannten Faktoren wirken, wie schon oben gesagt, nicht nur direkt, sondern auch indirekt auf die Lepidopteren ein, indem sie den Charakter der Vegetation bestimmen. Außer den schon erwähnten Beziehungen der Schmetterlinge zur Pflanzenwelt kommt noch die Bedeutung der ersteren für die Befruchtung vieler Pflanzen in Betracht, insofern hier gegenseitige Anpassungen neue Abhängigkeitsverhältnisse bedingen. Komplizierter noch werden diese Verhältnisse, wenn die Raupen nicht von Pflanzen, sondern von auf diesen lebenden Blatt- oder Schildläusen sich ernähren. Solche Fälle leiten über zu den symbiotischen Beziehungen, wie sie namentlich zwischen Schmetterlingen und Ameisen beobachtet werden. Auch die Verbreitung in horizontaler und vertikaler Richtung zeigt sich in erster Linie von der Vegetation abhängig. Den Satz, daß in den Tropen die Zahl der Arten, in den kälteren Regionen die der Individuen größer sei, hat bereits vor 30 Jahren Seitz als irrtümlich bekämpft; daß in den Tropen Nachtfalter, namentlich Mikrolepidopteren, relativ weniger häufig seien, als man nach der Üppigkeit der Vegetation erwarten sollte, wurde mehrfach, so z. B. von Darwin, angegeben, doch haben gründlichere Forschungen mit verbesserten Fangmethoden auch dies als nicht zutreffend erwiesen.

Die Grenze für die Schmetterlinge bildet sowohl in horizontaler als in vertikaler Richtung die Schneegrenze; die Zahl der subnivalen Falter ist gering. Einige Arten finden sich in arktischen Ländern und ebenso in großen Höhen in völlig getrennten Verbreitungsgebieten, wie dies ja auch für manche Pflanzen und Tiere anderer Klassen gilt; eine Erklärung bietet die Eiszeit. Die bedeutendsten, von Schmetterlingen erreichten Höhen sind begreiflicherweise in verschiedenen Erdgebieten verschieden, entsprechend der verschiedenen Lage der Schneegrenze. Eine eigentümliche Erscheinung stellen die aktiven Wanderungen mancher Schmetterlinge dar, wie sie gelegentlich in den verschiedensten Gebieten beobachtet wurden. Auch durch Menschen wurde — teils absichtlich, teils unabsichtlich — manche Art in neue Wohngebiete übergeführt. Daß auch hierdurch die geographische Verbreitung gelegentlich sehr stark beeinflußt werden kann, zeigt die Überführung des Schwammspinners nach Amerika, der sich dort so außerordentlich stark vermehrte, daß die notwendigen Gegenmaßregeln schon eine Million Dollars gekostet haben. Kosmopolitische Arten gibt es nicht viel. Das bekannteste Beispiel bietet der Distelfalter. Den Gegensatz hierzu bilden einige streng endemische Gattungen und Arten, namentlich auf Inseln. Saisondimorphismus und Lokalvariation gaben Herrn Pagenstecher Anlaß, kurz auf die verschiedenen einschlägigen Experimente verschiedener Autoren hinzuweisen. An Lokalformen besonders reich erweisen sich die zahlreichen Inseln und Inselgruppen des malaiischen Archipels, namentlich die Tagfalter, und unter diesen erscheinen wieder die Papilioniden fast an jedem Orte in mehr oder weniger veränderter Tracht. Weiterhin erwähnt Verf. kurz die Bedeutung der Eiszeit, während welcher von manchen Autoren ein völliges Aussterben der Tagfalter in Mitteleuropa angenommen wird. Der Paläontologie legt Herr Pagenstecher wegen der Spärlichkeit und unsicheren Bestimmbarkeit der Reste keinen großen Wert bei. Ein kurzer Hinweis auf die Arthildungstheorien von M. Wagner, Eimer und Jordan sowie eine Übersicht über die Feinde der Schmetterlinge reihen sich an. Wie aus dem Gesagten hervorgehen dürfte, begnügt sich Verf. allenthalben damit, die Probleme, die hier noch zu lösen sind, kurz anzudeuten; von einer eingehenden Erörterung ist Abstand genommen worden. Der erste Abschnitt schließt mit einem Hinweis auf die sehr ungleichmäßige Kenntnis, die wir zurzeit betreffs der Schmetterlingsfauna der verschiedenen Erdteile haben. Ausreichend sind sie nur für das paläarktische und nearktische Gebiet. Genauere Angaben über die Gesamtzahl der auf der Erde lebenden Lepidopteren sind daher zurzeit nicht möglich. Verf. gibt eine Liste der 1626 von Lampert für Mitteleuropa angegebenen Gattungen in systematischer Folge mit Beifügung der Artenzahl und eine zweite Liste, die die Verbreitung der Gattung Papilio in den verschiedenen Faunengebieten erkennen läßt.

Wie gesagt, liegt der Schwerpunkt des Werkes in dem zweiten Teile, den Verf. auch als die zoologische Geographie der Schmetterlinge bezeichnet. In der Begrenzung und Einteilung der Faunengebiete hat Verf. sich aus praktischen Gründen an die alten Sclater-Wallaceschen Regionen gehalten, ohne sich den mancherlei Bedenken, die gegen diese vorgebracht worden sind, zu verschließen. Nur darin weicht er von Wallace ab, daß er ein besonderes arktisches und antarktisches Faunengebiet annimmt, so daß die Zahl der Gebiete auf acht steigt. In der Bezeichnung der Gebiete folgt er Moehius, indem er statt der Wallaceschen Namen paläarktisch, nearktisch, neotropisch, orientalisch die Namen europäisch-sibirisches, nordamerikanisches, südamerikanisches und indisches Gebiet setzt. Bei Erörterung der Schmetterlingsfaunen treten die Tagfalter in den Vordergrund; die Verbreitung der Nachtfalter ist zurzeit noch nicht genügend erforscht, auch erschweren verschiedene Auffassungen des Spezies- und Varietätsbegriffs sowie Abweichungen in der Systematik gegenwärtig die Übersicht hier noch zu sehr.

Die Lepidopterenfauna des Nordpolargebietes ist sehr einförmig, um so ärmer, je näher dem Pole. Nicht die Höhe der Winterkälte, sondern die der Sommerwärme ist bestimmend für das Auftreten der Arten in den höchsten Breiten. Auffallend ist das fast völlige Fehlen der in Gebirgsgegenden von nahezu arktischem Charakter häufigen Gattung Parnassius. Die äußerste Grenze polarwärts erreichen die Tagfalter Colias, Argynnis, Chrysophanus, Lycaena, die Spinnergattung Dasychira, die Eulen Anarta und Plusia, die Spanner Cidaria, Psychophora, Glaucopteryx, die Mikropteren Scoparia und Penthina. Eigene Gattungen der Region sind Malacodea und Schogenia.

In bezug auf die Begrenzung und Einteilung des europäisch-sibirischen (paläarktischen) Gebietes weichen die Lepidopterologen mehrfach voneinander ab. Wie schon gesagt, hat sich Verf. an die ältere Wallacesche Auffassung gehalten. Das europäische Untergebiet besitzt eine reich entwickelte Schmetterlingsfauna, besonders charakterisiert durch die große Zahl der Heteroceren und Mikrolepidopteren, während die Tagfalter nur den 15. bis 20. Teil ausmachen. Unter den letzteren treten namentlich die Lycaeniden und Satyriden hervor. Die Monatsisothermen sind für die Verbreitung der Arten

wichtiger als die Jahresisothermen, vielfach sind aber lokale Verhältnisse maßgebend. Die Zahl, namentlich der Tagfalter, nimmt von Osten nach Westen ab, da das kontinentale Klima mit seiner höheren Sommerwärme ihnen mehr zusagt. Im mitteleuropäischen Gebiet (Deutschland und Schweiz) beobachtet man auch eine Abnahme der Artenzahl von Süden nach Norden. In der Schweiz liegt die Höhengrenze der Schmetterlinge bei 8000 Fuß (an anderer Stelle gibt Verf. nach Heer 9000 Fuß an). Die Hochgebirgsfauna wird gebildet durch einige Pieriden, Lycaeniden, Nymphaliden, Satyriden und Hesperiden, zu denen noch eine Anzahl Zygaeniden, Arctiiden, Noctuiden, Geometriden und Mikropteren hinzutreten. Selbstverständlich ist es nicht tunlich, hier auf alle einzelnen, vom Verf. behandelten Teile des Gebietes einzugehen; es sei daher nur hervorgehoben, daß unter sorgfältiger Berücksichtigung der Literatur ein sehr reichhaltiges Material über die Schmetterlingsfauna der einzelnen Landesteile hier durchgearbeitet ist.

Das mittelländische Untergebiet, dessen Fauna naturgemäß entsprechend den großen Verschiedenheiten in bezug auf Klima und Bodenbeschaffenheit eine sehr wechselnde ist, besitzt viele eigentümliche Formen. Die Durchforschung der einzelnen Teile ist eine sehr ungleiche. Neben artenarmen Gebieten (Azoren, Capverden, Cypern) finden sich auch reiche (Kleinasien). Je nach ihrer Lage zeigen sie Beziehungen zur paläarktischen, äthiopischen oder indischen Fauna.

Die Begrenzung des sihirischen Untergebietes gegen das indische Gebiet ist schwierig. Verf. verlegt sie auf die Wasserscheide zwischen Yangtsekiang und Mekong. In einem ostasiatischen Übergangsgebiet mischen sich Arten beider Regionen. Auch die Grenzen gegen die mandschurische Unterregion sind nicht scharf. Die Fauna des südlichen Japans und Formosas trägt wesentlich tropischen Charakter.

In der indischen Region besitzt das vorderindische Untergebiet keine besonderen charakteristischen Arten, stellt sich vielmehr als ein Übergangsgebiet zwischen dem äthiopischen und dem indomalaiischen dar, namentlich mit dem ersteren hat es viele Formen gemeinsam; daneben finden sich Kosmopoliten und solche Arten, die überhaupt in den Tropen weiter verbreitet sind. Im ceylonischen Untergebiet beginnt das Leben der Schmetterlinge mit dem Eintritt des Südwestmonsuns. Oft wandern sie scharenweise längs den Seeküsten. Die meisten Arten sind südindischer Herkunft; eigentümliche Arten sind spärlich. Das indochinesische oder Himalajagebiet ist vielfach auf seine Lepidopterenfauna durchforscht; besonders reich ist diese in Sikkim, dessen feuchtheißes Klima auch vielen malaiischen Formen die Ansiedelung ermöglichte; in der mittleren Höhenlage verschwinden diese und werden durch andere, der Halbinsel Malaka fehlende Arten ersetzt; ebenso vermindern sich die malaiischen Elemente in der Richtung nach Nordwesten. Das indomalaiische Gebiet ist vom austromalaiischen nicht scharf zu trennen; die Wallacesche Linie — die ja übrigens schon seit längerer Zeit ihrer früheren angeblichen Bedeutung entkleidet ist — spielt keine bedeutende Rolle. Beide Gebiete, die Elwes zu einer Unterregion vereinigt, sind reich an hervorragenden Tagfalterfamilien, besitzen aber keine eigentümlichen. Bis auf die hier heimischen Danaiden und die auch in Amerika vertretenen Morphiden sind die Familien kosmopolitische. Charakteristisch sind die Ornithopteren. Malakka zeigt Beziehungen zu Burma und Nordostindien einerseits, zu Borneo und Sumatra andererseits, weniger zu Java und Ceylon. Die Lepidopteren Sumatras sind asiatischer Herkunft. Die Beziehungen zu Borneo und Sumatra sind stärker als zu Java, welche Insel eine etwas isolierte Stellung einnimmt und nur zu Westsumatra einige Beziehungen aufweist. Die sehr schöne und reiche Schmetterlingsfauna Javas zeigt entsprechend den verschiedenen orographischen und klimatischen Verhältnissen der Ost- und Westhälfte wesentliche Unterschiede. Viele javanische Tagfalter zeigen bemerkenswerte Verwandtschaft zu nordindischen. Borneo besitzt, unbeschadet seiner oben erwähnten Beziehungen zu Sumatra und Malakka, eine Anzahl von Lokalformen. Ein Übergangsgebiet zwischen indomalaiischer und australischer Fauna bilden die Philippinen, deren einzelne Inseln sich faunistisch verschieden verhalten.

In der australischen Region stellt jede der kleinen Sundainseln einen eigenen faunistischen Bezirk dar. Die Ornithopteren erreichen ihren Höhepunkt auf Neuguinea und den Molukken. Letztere wetteifern an Schönheit und Reichhaltigkeit der Schmetterlingsfauna mit den bevorzugtesten Erdgebieten. Auf Neuguinea finden sich infolge Zuwanderung aus Westen wesentlich indomalaiische Formen, Australien hat wenig beigetragen. Manche Gattungen, so z. B. die schwarzgrünen und goldenen Ornithopteren, haben hier ihr Entwickelungszentrum. Zu Neuguinea zeigt auch der nördliche Teil Australiens Beziehungen. Neuseeland und Australien sind wesentlich verschieden, sie haben kaum eine gemeinsame Art, abgesehen von sehr weit verbreiteten, neu eingewanderten oder künstlich eingeführten Formen. Neuseeland ist sehr arm an Formen, merkbare Verwandtschaft findet sich bei einzelnen Gattungen mit Südamerika. Einige sehr alte Typen sind auf Neuseeland vertreten. Die Nachtfalter überwiegen in Arten- und Individuenzahl die Tagfalter. Australiens Schmetterlingsfauna ist im Osten reicher als im Westen und Süden und hauptsächlich auf die Küste beschränkt, da das Innere vielfach Wüstencharakter besitzt. Besonders entwickelt sind die Oecophoriden und die Monocteniden, auch die Mottengruppe der Xyloryctiden. Die Zünslerfamilie der Tineoliden ist nur hier aufgefunden worden; andererseits ist die sonst kosmopolitische Gattung Crambus auf Australien und den angrenzenden Inseln nur durch zwei weit verbreitete Arten vertreten, obwohl hier die Lebensbedingungen für sie sehr günstig sein würden, während Neuseeland 30 endemische Arten dieser Gattung besitzt. Hinsichtlich der Mikrolepidopteren nimmt Australien mit rund 10000 Arten die erste Stelle ein.

Das äthiopische Gebiet zeigt mancherlei Beziehungen zum indischen, besitzt aber doch einen selbständigen Charakter. Hervorragende malaiische Gattungen, wie Ornithoptera, Delias, Euploea, Neptis, Amblypodia, fehlen in Afrika ganz oder fast ganz, während die in Indien fehlenden Gattungen Acraea, Enryphene, Euphaedra, Axiocerces, Pentila eine hervorragende Rolle spielen. Aurivillius bezeichnet von den 138 Gattungen und 1613 Arten der afrikanischen Tagfalter 86 Gattungen mit 1580 Arten als eigentümlich, so daß die Zahl der endemischen Gattungen fast 98%, die der endemischen Arten 68% beträgt. Von den anderen Gattungen sind 38 orientalisch, 3 paläarktisch. Den ersten Platz unter den afrikanischen Tagfaltern nehmen die Lipteninen mit 18 Gattungen und 166 Arten ein; es folgen die Nymphaliden, Satyriden, Acraeiden und die Gattung Charaxes. Von den 179 Arten der Sphingiden sind 172 endemisch; ausgezeichnet durch Größe, Schönheit und Besonderheit der Form sind die Saturniden. Madagaskar ist in seiner Schmetterlingsfauna dem Kontinent sehr ähnlich, an die indomalaiische Fauna erinnern nur negative Merkmale. Der Reichtum an endemischen Formen spricht für die lange Isolierung.

Die nordamerikanische Lepidopterenfauna steht der paläarktischen so nahe, daß Elwes beide Gebiete zu einem vereinigen wollte. Die nicht paläarktischen Arten, namentlich in den südlichen Staaten, sind nicht endemisch, sondern neotropische Überläufer aus meist kosmopolitischen Gattungen. Bemerkenswert ist die Ähnlichkeit der Lepidopteren amerikanischer Gebirge mit den Bewohnern nordeuropäischer Gebirge und der Alpen. Die nordamerikanische Fauna ist reicher an Arten als die europäische, aber ärmer als die gesamte paläarktische.

Im südamerikanischen Gebiet finden wir eine besonders reiche Entwickelung der Tagfalter: 272 Gattungen mit 4560 Arten, darunter 231 endemische. Von Familien sind endemisch die Heliconiden und Brassoliden, reich entwickelt sind die Ithomiinen, auch die Nymphaliden, die Morphideu s. str. und Satyriden; beachtenswert sind auch die große Zahl der Erycinen sowie gewisse eigenartige Dismorphiden und Papilioniden, bei relativem Zurücktreten der Lycaeniden. Die reichste und charakteristischste Entfaltung der neotropischen Schmetterlingsfauna findet sich in Brasilien, das an Reichtum nur mit dem indo- und austromalaiischen Gebiet verglichen werden kann. Eine einheitliche Bearbeitung derselben steht noch aus. In Zentralamerika stehen die Lepidopteren unter dem Einfluß großen Wechsels der äußeren Lebensbedingungen. Die Schmetterlingsarten haben daher zum Teil eine beschränkte Verbreitung. Die Fauna der atlantischen Seite ist reicher als die der pazifischen; eine Anzahl neotropischer Gattungen reichen weiter nördlich als Costarica, Nicaragua oder Panama; andererseits kommen zahlreiche nearktische Gattungen und Arten nach Mexiko, einige auch bis Guatemala. Eigentlich alpine Formen fehlen. Westindien erscheint ärmer als das kontinentale Zentralamerika durch das Fehlen der Morphiden und ein starkes Zurücktreten der Ithomiineu, Heliconiden, Eryciniden und Brassoliden. Es zeigt Beziehungen zu Zentralamerika uud Florida einerseits, zu Kolumbien, Brasilien und Veneznela andererseits. Die Fauna der einzelnen Inselu ist verwandt, aber nicht gleich. Die Bermudas stellen ein Übergangsgebiet mit eigentümlich gemischter insularer Fauna dar.

Das antarktische Gebiet bietet naturgemäß für die Entfaltung einer Schmetterlingsfauna wenig günstige Bedingungen. Als subantarktisch erscheinen das Magelhaensgebiet und die Falklandsinselu; die Aucklands- und Chataminselu zählt Verf. zu dem neuseeländischen Gebiet. Auf den Kergnelen und auf der Crozetinsel sind wenig Schmetterlinge gefunden wordeu: es sind zwei Motten mit verkürzten Flügeln und eine dritte, bisher nur als Raupe bekannte Art.

Der letzte Abschnitt, die geographische Zoologie der Schmetterlinge, behandelt in systematischer Folge die einzelnen Familien. In der Einteilnug schließt sich Verf. im wesentlichen an Hampson an. Dieser Teil gibt für die Gattungen die geographische Verbreitung au, bei Gattuugen von begrenztem Vorkommen auch die speziellen Gebiete, in denen sie beobachtet wurden.

Es ist eine mißliebe Aufgabe, über ein Werk, dessen Hauptbedeutung gerade in der großen Menge speziellen Materials liegt, das hier aus einer weitschichtigen Literatur in übersichtlicher Weise zusammengestellt ist, auszugsweise zu referieren. Es konnte hier natürlich nur auf die Hervorhebung einzelner, wichtigerer Gesichtspunkte ankommen. Das, was das Werk dem Spezialforscher wertvoll macht, liegt wesentlich in den vielen Einzelangaben. Durch Beigabe eines alphabetischen Registers würde die Benutznng des Buches noch erleichtert werdeu.

R. v. Hanstein.

Walter May: Die Ansichten über die Entstehung der Lebewesen. Kurze Übersicht nach Volksvorträgen. Zweite, vermehrte Anflage. 81 S. (Leipzig 1909, Joh. Ambrosius Barth.) Preis 1,50 ℳ.

Die vorliegeude Schrift empfiehlt sich nicht nur durch die klare Darstellung der Darwinschen Lehre, sondern auch durch die übersichtliche Znsammenstellnng der Ansichten älterer und neuerer Deszendenztheoretiker wie auch einiger Gegner der Abstammungslehre. Recht dankenswert sind die am Schluß gegebenen kurzen biographischen Notizen über die im Texte erwähnten Naturforscher nnd Schriftsteller. Einen Mangel teilt das Büchlein mit deu meisten ähnlichen Publikationen: die unzureichende Berücksichtigung der Leistungen auf botanischem Gebiete. Statt wiederholt auf die für die Wisseuschaft recht gleichgültigeu Anschauungen R. Francés zurückznkommen, hätte Herr May seine Leser lieber mit Namen wie Kerner, Korschinsky, v. Wettstein bekannt macben und an Lotsys „Vorlesuugen über Deszendenztheorien“ nicht vorbeigeheu sollen. F. M.

H. Klebahn: Krankheiten des Flieders. Mit 45 Abbildnngen. (Berlin 1909, Gebr. Bornträger.)

In neuerer Zeit hat die Fliederkultur, namentlich das frühzeitigere Treiben des Flieders (Syringa) in Deutschland eineu größeren Umfang angenommen. Verf. hatte in einigen großen Gärtnereien Gelegenheit, einige Krankheiten des Flieders zu heobacbten, die er gründlich untersuchte. Nach einem kurzen Überblick über die bisher beobachteten, durch parasitische Pilze verursachten Krankheiten des Flieders beschreibt er zunächst näher eine Bakterieukrankheit, die große schwarzbraune Flecken auf den jungen Frühliugsblättern und Zweigen hervorruft, welche letzteren nicht selten umknicken. Die Krankheit rührt von einer in den Interzellularräumen der infizierten Stellen wachsenden Bakterie, der Pseudomonas Syringae her. Verf. beschreibt sodann kurz den Angriff der viele Pflanzen befallenden Botrytis cinerea, die er z. B. von Pelargoninm mit Erfolg auf Syringa überimpfte. Eingehend wird eine Blattkrankheit erörtert, die von einem Fadenpilze, Heterosporium Syriugae Oud., begleitet ist. Während die Fortpflanzungskörper (Conidien) dieses Pilzes olivenbrann und meist zwei- bis vierzellig siud, sieht man nehen ihm auf den kranken Fleckeu Conidienträger mit kleinen farblosen einzelligen Conidien auftreten, von denen Verf. nicht zu entscheiden wagt, ob sie zu dem Heterosporium gehören.

Am ausführlichsten wird die vom Verf. zuerst beobachtete neue Zweig- und Knospenkrankheit beschrieben, die, wie nachgewiesen, von der Phytophthora Syriugae Klcb. herrührt. Sie gehört zur Familie der Peronosporeen, die meistens krautartige Pflanzen angreifen, und zu denen speziell die die verderbliche „Kartoffelkraukheit“ hervorrufende Phytophthora infestaus gehört. Die Pilzfäden (das Mycel) der Peronosporeen wachsen zwischen den Zellen des Gewebes der Wirtspflanze und entsenden in diese kleine Saugfortsätze (Haustorien); sie bilden im allgemeinen durch die Spaltöffnungen nach außen tretende Conidienträger, deren Conidien sofort nach ihrer Reife in mannigfaltiger Weise auskeimeu, nnd derbwandige Oosporen, die sich in befruchteten Mutterzellen, den Oogonien, bilden und erst nach langerer Ruhezeit auskeimen. Während von der Phytophthora infestans der Kartoffelkrankheit bisher nur Conidienträger beobachtet wurden, hat Verf. von der Phytophthora Syringae auf dem Flieder nur Oosporen in reichstem Maße angetroffen und die Conidienträger nur aus in Wasser kultivierten Mycelstücken erhalten. Verf. schildert eingeheud die Wirkung des Pilzes auf die ergriffeuen Pflanzenteile, die Bräunung der Rinde, das Abfalleu der Blätter, das Welkeu der ergriffenen Teile, namentlich auch des Blütenstandes, und erläutert dasselbe durch ausgezeichnete Abbildungen; auch die Darstellungen der mikroskopischen Bilder sind vortrefflich. Immer zeigten sich die erkrankten Partieu vollgefüllt mit den Oosporen.

Während fast alle Peronosporeen nur auf weuige nahe miteinander verwandte Wirtspflanzen beschränkt sind, geht die der Phytophthora Syringae sehr ähnliche Phytophthora omnivora auf viele Wirtspflanzen über. Dies veranlaßte den Verf. zu prüfen, ob nicht Phytophthora Syringae auch zu dieser omnivoren Art gehört. In der Tat glückte es ihm, sie auf Ligustrum, Forsythia, Jasminum, Crataegus, den Keimlingen von Fagus silvatica, Sempervivum tectorum mit größerem oder geringerem Erfolge überzuimpfen. Dennoch weist Verf. morphologische Unterschiede an den Conidieu und Oogonieu beider Arten uud auch ein verschiedenes biologisches Verhalten zu deu einzelnen Wirtspflanzen nach, so daß der Fliederpilz als eigeue Art erscheint. Auch Schutzmaßregeln

gegen die Krankheit werden kurz erörtert, von denen das Verbrennen der abgeschnittenen erkrankten Pflanzenteile wohl die wichtigste ist. P. Magnus.

K. Kraepelin: Naturstudien. Billige Volksausgabe. 2. Aufl. 110 S. (Leipzig und Berlin 1909, B. G. Teubner.) Pr. 1 ℳ.

Kraepelins Naturstudien gehören unzweifelhaft zu den besten populär naturwissenschaftlichen Jugendschriften, die wir besitzen. Ein besonderer Vorzug derselben ist es, daß sie die Mitteilungen in einer Form geben, die allenthalben zum eigenen Beobachten anregt und so das Interesse für selbsttätige Naturbeobachtung im Hause und im Freien weckt. Der Gedanke, ausgewählte Kapitel der drei Bände in einer billigen Volksausgabe zu vereinigen, die auch wenig bemittelten Kreisen die Anschaffung und das Studium dieses vortrefflichen Buches ermöglicht, kann als ein recht glücklicher bezeichnet werden. Das in Papier und Druck vorzüglich ausgestattete, mit einer Reihe von Abbildungen versehene Buch bringt aus den „Naturstudien im Hause“ die Abschnitte über das Wasser, die Spinnen, die Stubenfliegen und die Pilze in der Wohnung; aus den „Naturstudien im Garten“ das Kapitel über die Regenwürmer; aus den „Naturstudien in Wald und Feld“ die Kapitel über Laubfall und immergrüne Pflanzen, Vogelleben im Frühling, Forstschädlinge und Forstkultur und Wasserpflanzen. Möge das kleine Buch zahlreiche eifrige Leser finden, so daß ihm bald weitere Serien folgen können.

R. v. Hanstein.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 9. Dezember. Dr. Pösch übersendet einen Bericht über den letzten Abschnitt seiner Reise nach Südafrika vom 24. September bis zum 17. November 1909. — Folgende versiegelte Schreiben zur Wahrung der Priorität sind angelangt: 1. von Dr. Josef Pole in New York: „Zur Theorie der Photometrie geradliniger Lichtquellen“; 2. von Prof. Friedrich Emich in Graz: „Über eine Neuerung am Mikroskop“. — Hofrat F. Steindachner berichtet über eine neue Tilapia- und Lamprologus-Art aus dem Tanganyikasee und über Brachyplatystoma (Taenionema) platynema Blgr. aus der Umgebung von Pará. — Prof. Wilh. Trabert überreicht eine Abhandlung: „Der Zusammenhang zwischen den Temperaturverhältnissen der Atmosphäre und dem Druck an der Erdoberfläche“.

Sitzung am 16. Dezember. Hofrat F. Mertens legt eine Abhandlung von Dr. Walter Schnee in Berlin vor: „Über Mittelwertsformeln in der Theorie der Dirichletschen Reihen“. — Hofrat Zd. H. Skraup legt zwei Untersuchungen vor: I. „Über den Verlauf der Hydrolyse von Proteinen mit wässeriger oder alkoholischer Salzsäure“ von Dr. M. Pfaunl; II. „Über eine Modifikation bei der Fischerschen Estermethode“ von Dr. B. O. Prihram. — Prof. Franz Exner legt vor „Beiträge zur Kenntnis der atmosphärischen Elektrizität XXXV. Luftelektrische Beobachtungen zu Kalocsa“ von Alois Wagner. — Derselbe legt ferner eine Arbeit von Dr. F. v. Lerch und E. v. Wartburg vor: „Über das Thorium D“. — Dr. Rudolph Pöch gibt eine allgemeine Übersicht über seine Reisen in Südafrika unter Vorlage zahlreicher Photographien.

Académie des sciences de Paris. Séance du 27 décembre. Émile Picard: Sur une classe de développements en séries de fonctions foudamentales se rattachant à certaines équations fonctionelles. — Laveran fait hommage d'un Rapport „Sur quelques questions intéressant l'hygiène de la Boulangerie et en particulier sur les avantages du pétrissage mécanique“. — De Forcrand: Sur les hydrates de rubidine et de cæsine. — G. V. Schiaparelli fait hommage à l'Académie de deux Volumes intitulés: „Misure di stelle doppie exeguite nel reale Osservatorio di Brera in Milano“ (1875—1885 et 1886—1900). — H. C. Saint-René: Ouvertnre d'un pli cacheté contenant une Note intitulée: „Sur une solution du problème de la vision à distance“. — R. Jarry Desloges: Sur le retrait graduel de la tache polaire australe de Mars pendant l'opposition de 1909. — Coggia: Observations de comètes faites à l'Observatoire de Marseille (équatorial d'Eichens de 0,26 m d'ouverture). — Borrelly: Observations de la comète 1909 c Daniel, faites à l'Observatoire de Marseille, au chercheur de 0,16 m d'ouverture. — P. Chofardet: Observations de la nouvelle comète 1909 e (Daniel), faites à l'Observatoire de Besançon, avec l'équatorial coudé. — Montangeraud et Rossard: Observations de la comète de Halley faites à l'Observatoire de Toulouse à l'équatorial Brunner-Henry. — J. Haag: Sur les familles de Lamé composées de surfaces admettant nn plan de symétrie variable. — D. Pompéin: Sur la représentation des fonctions analytiques par des intégrales définies. — Charles Reignier: Sur le calcul des volants de laminoirs. — L. Lecornu: Sur le volant des moteurs d'aviation. — E. Jouguet: Snr la vitesse des ondes de choc et combustion. — Jean Becquerel: Influence d'nn champ magnétique sur l'amortissement des vibrations lumineuses. — V. Bournat: Absorption d'ions. — L. Houllevigne: Préparation de lames minces par volatilisation dans le vide. — G. A. Hemsalech et C. de Watteville: Sur les régions jaune, orangé et rouge du spectre de flamme à haute température du calcium. — E. Briner et A. Wroczynski: Réactions chimiques dans les gaz soumis aux pressions très élevées: décomposition de l'oxyde d'azote; formation du chlorure de nitrosyle. — L. Bruninghaus: Sur la loi de l'optimum de phosphorescence. Essai de théorie. — R. Boulouch: Snr nne démonstration de la loi des phases. — H. Banbigny: Sur la nécessité de préciser les réactions. — Em. Vigouroux: Sur les alliages de nickel et de cuivre. — Emm. Pozzi-Escot: Dosage de l'azote nitrique par réduction à l'acide du système alumiuinm-mercure. — Georges Dupont: Sur les isoméries stéréochimiques de l'hexine 3-diol-2.5. — Danaila: Sur la synthèse de l'indigo tétrabromé-5.7.5′.7′ et de l'indigo tétrachloré-5.7.5′.7′. — Gabriel Bertrand et M. Holderer: La cellase et le dédoublement diastasique du cellose. — L. Cayeux: Évolution minéralogique des minerais de fer oolithique primaires de France. — J. Dumout: Sur la décomposition chimique des roches. — Em. Perrot et M. Leprince: Sur l'Adeninm Hongkel, poison d'épreuve du Sudan français. — J. E. Abelons et E. Bardier: Effets physiologiques généraux de l'urohypoteusine. — A. Contamin: Rayons X et souris caucérenses. — Cl. Regand et Th. Nogier: Stérilisation complète et définitive des testicules du Rat, sans aucune lésion de la peau, par une application nnique de rayons X filtrés. — Fred Vlès: Sur la valeur des stries musculaires au point de vue spectrographique. — Jules Auclair et Paul Braun: Deux cas de fièvre de Malte vraisemblablement contractés à Paris. — Ledentu: Tumeurs vasculaires et anévrismes des os. — P. Bonnier: Les centres bulbaires de la diaphylaxie intestinale. — B. Colliu: Quelques remarqnes snr deux Acinétiens. — Gabriel Arthaud: Sur les spirochètes salivaires. — J. Savornin: Sur l'évolution paléogéographique du cap Bon et sur la direction des plissements de l'Atlas, considérée comme résultante de deux actions orogéniques orthogonales. — Em. de Martonne: Sur l'inégale répartition de l'érosion glaciaire dans le lit des glaciers alpins. — E. Noël: Sur l'hydrogéologie tunisienne. — Henryk Arctowski: Sur la dynamique des variations climatiques. — L. Schlussel adresse un Mémoire intitulé: „Équations générales de la répartition des charges de roue dans les voies ferrées“. — P. J. Lang adresse une Note de „Navigation aérienne“. — E. Étévé adresse une

Note „Sur l'Autorotation". — Hesling adresse une Note relative à la „Construction d'un appareil permettant à un exploratenr de prouver matériellement qu'il a atteint le pôle".

Vermischtes.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat in ihrer öffentlichen Jahressitzung am 20. Dezember für die Jahre 1911 bis 1916 außer den üblichen allgemeinen Preisaufgaben die nachstehenden besonderen bekannt gegeben:

Géométrie. Prix Bordin: Perfectionner en un point important la théorie des systèmes triples de surfaces orthogonales (Termin 1911; Preis 3000 fr.). — Grand prix des sciences mathématiques: Perfectionner la théorie des équations différentielles algébriques du second ou du troisième ordre, dont l'intégrale générale est uniforme (1912; 3000 fr.).

Mécanique. Prix Vaillant: (prorogé de 1909 à 1911) Perfectionner en uu point important l'application des principes de la dynamique des fluides à la théorie de l'hélice (1911; 4000 fr.). — Prix Vaillant: Perfectionner en quelque point l'étude du mouvement d'un ellipsoïde dans un liquide indéfini, en ayant égard à la viscosité du liqnide (1911; 4000 fr.). — Prix Fourneyron: Théorie et expériences sur la résistance de l'air, applicables à l'aviation (1912; 1000 fr.). — Prix Boilean: Hydraulique (1912; 1300 fr.).

Astronomie. Prix Damoiseau (prorogé de 1908 et de 1909 à 1911): Théorie de la planète Éros basée sur toutes les observations connues (1911; 2000 fr.). — Prix Damoiseau: Perfectionner les Tables de Jupiter de Le Verrier (1911; 2000 fr.).

Géographie. Prix Gay: Étudier au point de vue géologique une de nos colonies africaines (Algérie et Tuuisie exceptées) (1911; 1500 fr.). — Prix Gay: Étude des marées de l'écorce terrestre (1912; 1500 fr.).

Minéralogie et Géologie. Prix Joseph Labbé: Travaux géologiques ou recherches ayant efficacement contribué à mettre en valeur les richesses minières de la France, de ses colonies et de ses protectorats (1911; 1000 fr.).

Anatomie et Zoologie. Grand prix des sciences physiques: Étude morphogénique des caractères d'adaptation à la vie arboricole chez les Vertébrés (1911; 3000 fr.).

Physiologie. Prix Pourat (prorogé de 1909 à 1911): De l'origine des antiferments (1911; 1000 fr.). — Prix Pourat: Influence des éléments minéraux et en particulier du calcium sur l'activité des diastases digestives (1911; 1000 fr.). — Prix Pourat: Apporter des documents nouveaux sur l'utilisation et l'assimilation des albuminoïdes de la rotation alimentaire (1912; 1000 fr.).

Prix généraux. Prix Bordin: Recherches sur le déterminisme de la sexualité chez les êtres vivants (1912; 3000 fr.).

Les manuscrits doivent être écrits en français. — La clôture de tons les concours aura lieu le 31 décembre de l'année qui précède celle où le concours doit être jugé.

Personalien.

Die Akademie der Wisscnschaften in Stockholm hat den ordentlichen Professor der Zoologie an der Universität Berlin Dr. Franz Eilhard Schulze zum auswärtigen Mitgliede ernannt.

Die Akademie der Wissenschaft zu Kristiania hat den Professor der Botanik an der Universität München Dr. K. Göbel zum auswärtigen Mitgliede eruannt.

Die Royal Astronomical Society von London hat ihre Goldene Medaille dem Direktor der Sternwarte in Bonn Prof. Dr. F. Küstner verlieben.

Die Geological Society in Loudon verlieh die Wollaston-Medaille dem Prof. W. B. Scott, die Murchison-Medaille dem Prof. A. P. Coleman, die Lyell-Medaille dem Dr. A. Vaughan, die Wollaston-Stiftung Herrn E. B. Bailey, die Murchison-Stiftuug Herrn J. W. Stather, die Lyell-Stiftung den Herren F. B. Cowper Reed nnd Dr. R. Broom.

Ernannt: der Privatdozent für Anthropologie an der Universität München Dr. Ferdinand Birkner zum außerordentlichen Professor; — der Privatdozent der Botanik am Polytecbnikum in Zürich Dr. M. Rikli zum Professor; — der Dr. J. W. C. Goetart zum Direktor des Rijks-Herbariums und Lektor der systematischen Botanik an der Universität Leiden; — der ordentliche Professor der Mathematik an der Universität Zürich Dr. Erhard Schmidt zum ordentlichen Professor an der Universität Erlangen; — der Privatdozent der Astronomie an der Universität München Dr. Ernst Großmann zum Professor; — der Privatdozent der Chemie an der Universität München Dr. Heinrich Wieland zum Professor; — der Privatdozent der Physik an der Universität Würzburg Dr. Friedrich Harms zum Professor; — der Privatdozent der Chemie an der Universität Würzburg Dr. Hermann Pauli zum Professor.

Berufen: der Chemiker Dr. Konrad Bartelt in Berlin als ordentlicher Professor der Chemie nnd Leiter des chemischen Instituts der Universität Pekiug.

Habilitiert: Dr. Emil Abel für physikalische Chemie an der Universität Wien; — Dr. Bernhard Grebe für Astronomie an der Universität Bonn; — Dr August Bernoulli für Physik an der Universität Bonn.

In den Ruhestand tritt: der Professor der Chemie an der Columbia-University Dr C. F. Cbandler.

Gestorben: der emerit. Professor der Botanik an der Universität Utrecbt Dr. N. W. P. Rauwenhoff.

Astronomische Mitteilungen.

Bedeutendes Aufsehen hat der erste Komet des Jahres 1910 durch seine Entdeckung nnd Beobachtung bei Tage zu Johanneshurg am 17. Januar erregt. Seine große Helligkeit verdankte der Komet seiner starken Annäherung an die Sonne, von der er am 17. Januar nur nm 6000000 km abstand. Mit der Entfernungszunahme mußte die Helligkeit rasch abnehmen, weshalb auch seine Sichtbarkeit für das bloße Auge abends nach Sonnenuntergang keine lange Dauer haben konnte. Eine erste Bahnberechnung ist von Herrn Prof. Kobold in Kiel ausgeführt. Die Elemente haben eine gewisse Ähnlichkeit mit denen des Kometen 1847 I, der von Hind am 6. Februar 1847 eutdeckt und iu Perihel ebenfalls am Tage nahe der Sonne beobacbtet worden war, nachher aber auch nur noch wenige Wochen lang verfolgt werden konnte. Identität ist ausgescblossen.

T =	1910 Januar 17.42		1847 März 30.32		
ω =	263° 5.7′		254 20.6		
Ω =	8 56.3	1910.0	21 41.8	1847,0	
i =	62 16.1		48 38.8		
q =	0.0414		0.0426		

Eine Tagesbeobachtung des Spektrums durch Herrn Wright auf der Licksternwarte ergab die Anwesenheit der hellen D-Linie des Natriums auf kontinuierlichem Grund. Der Komet selbst erschien am Abendhimmel deutlich gelb gefärbt. In dieser Beziehung gleicht er den ebenfalls sehr sonnennahen Kometen 1882 I Wells und II, dem „großen Septemberkometen".

Für den Kometen 1909 e (Daniel) hat Herr M. Ehell in Kiel elliptische Elemente mit einer Umlaufszeit von 6.4 Jahren berechnet; der Komet ist also nicht identisch mit dem Kometen 1867 I von etwa 40 Jahren Umlaufszeit, wie die Ähnlichkeit der Bahuen anfänglich vermuten ließ.

Eine merkwürdige Übereinstimmung hat Herr Plaskett in Ottawa bei den Bahnen der zwei spektroskopischen Doppelsterne ι Oriouis und Nr. 1004 in Zone −1° der Bonner Durchmusterung konstatiert. Perioden: 29.1 bzw. 27.2 Tage; Exzentrizität 0.74 und 0.76, Schwankung der Radialbewegung 220 bzw. 190 km, Schwerpunktsgeschwindigkeit + 22 bzw. + 26 km. Beide Sterne gehören zum Oriontypus und stehen nur 5° voneinander ab. (Astrophysical Journal, Dezember 1909.)

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXV. Jahrg. 10. Februar 1910. Nr. 6.

E. H. Starling: Die physiologische Grundlage des Erfolges. (Rede des Präsidenten der physiologischen Sektion der „British Association for the Advancement of Scieuce" gehalten zu Winnipeg, Cauada, August 1909.)

„.... Wir Physiologen, als Männer, die den Grund legen, auf dem die medizinischen Kenntnisse aufgebaut werden müssen, siud für das Studium des Menschen besonders voreingenommen. Obwohl jedes Tier und selbst jede Pflanze in den Kreis unserer Untersuchungen fällt, so ist doch unser Hauptziel, aus solch vergleichendem Studium Tatsachen und Grundsätze zu gewinuen, die uns in den Stand setzen, den Mechauismus des Menschen aufzuhellen. Mit dieser Aufgabe mustern wir den Menschen nicht wie der Psychologe oder der Historiker dadurch, daß wir in unser Uutersuchuugsobjekt unsere eigenen Gefühle und Gemütsbewegungen hineintragen, sondern dadurch, daß wir ihn als eine Maschine betrachten, die von äußeren Vorgängen beeinflußt wird und auf sie in einer Weise reagiert, die durch ihre chemische und pbysikalische Beschaffenheit bestimmt wird.

Können wir nicht etwas für unser allgemeines Dasein Wertvolles lernen, wenn wir diesen objektiven Standpunkt einnehmen und den Menschen betrachten als das späteste Ergebnis eines fortdauernden Entwickelungsprozesses, der vor grauen Zeiten begonnen und Myriaden von Typen gebildet, erprobt und verworfen bat, ehe der Mensch selbst auf der Oberfläche der Erde erschien?

Aupassuug. Bei seinem Studium lebender Wesen hat der Physiolog einen leitenden Grundsatz, der in den Wissenschafteu des Chemikers und des Physikers nur eine geringe Rolle spielt, nämlich den Grundsatz der Anpassung. Die Anpassung oder Zweckmäßigkeit (purposiveness) ist das leitende Merkmal jeder der Funktionen, denen wir in unseren Lehrbüchern die Kapitel widmen, die sich mit der Assimilation, der Atmung, der Bewegung, dem Wachstum, der Reproduktion und selbst mit dem Tode beschäftigen. Spencer bat das Lebeu definiert als „die beständige Ausgleichung innerer Beziehungen mit äußeren Beziehungen". Jede Tätigkeitsphase eines lebenden Geschöpfes folgt auf eine vorangehende Änderung in seiner Umgebung und ist dieser Änderuug so angepaßt, daß sie auf deren Neutralisierung und damit auf das Überleben des Organismus abzielt. Das ist es, was man unter Anpassuug versteht. Mau wird erkennen, daß sie nicht nur die teleologische Vorstellung, jede normale Tätigkeit müsse für den Organismus von Nutzen sein, in sich schließt, sondern daß sie auch für alle Beziehungen lebender Wesen gelten muß. Sie muß daher der leitende Grundsatz sein, nicht uur in der Pbysiologie mit ihrer Voreiugenommenheit für die inneren Beziehungen der Teile der Organismen, sondern auch in den anderen Zweigen der Biologie, die sich mit den Beziehungen des lebenden Wesens zu seiner Umgebung und mit den Faktoren beschäftigen, die sein Überleben im Kampfe ums Dasein bestimmen. Die Anpassung muß daher der entscheidende Faktor beim Ursprung der Arten und in der Reihenfolge der verschiedenen Lebensformen auf dieser Erde sein.

Der Ursprung des Lebens. Ein lebender Organismus kann als ein höchst unbeständiges chemisches System betrachtet werden, das sich unter den durchschnittlichen Bedingungen, denen es unterworfen ist, beständig zu vergrößern strebt, das aber infolge irgend einer Abweichung von jenem Durchschnitt der Zersetzung unterliegt. Die wesentliche Bedingung für das Überlebon des Organismus ist, daß jede solche Zersetzung auf eine derartige Umbildung der Beziehungen des Systems zur Umgebung hinausläuft, daß es wiederum in den Durchschnittszustand versetzt wird, in dem die Assimilation wieder aufgenommen werden kann.

Wir können uns vorstellen, daß der erste Schritt in der Entwickelung des Lebens getan wurde, als während der chaotischen chemischen Umsetzungen, die die Abkühlung der geschmolzenen Erdoberfläche begleiteten, wahrscheinlich unter Wärmeabsorption irgend eine Verbindung gebildet wurde, die begabt war mit der Fähigkeit zur Polymerisatiou und zum Wachstum auf Kosten der sie umgebenden Stoffe. Solch eine Substanz konnte nur auf Kosten von Energie, die aus dem umgebendeu Medium stammte, zu wachsen fortfahren und mußte bei jeder stürmischen Änderung in ihrer Umgebung der Zerstörung anheimfallen. Von den vielen Verbindungen dieser Art, die ins Leben getreten sein könnten, würden nur solche überlebt haben, bei deuen der Prozeß exothermischer Zersetzung auf einen Zustand größerer Stabilität hinauslief, so daß der Prozeß von selbst sein Ende erreichen und der Organismus oder die Verbindung iu staud gesetzt werdeu konnte, die günstigeren Bediugungen abzuwarten, die für die Fortsetzung des Wachstums nötig waren. Mit der fortschreitenden Abkühlung der Erde wird die neue

Erzeugung endothermischer Verbindungen wahrscheinlich immer seltener geworden sein. Der Beginn des Lebens, wie wir es kennen, war möglicherweise die Bildung eines Komplexes, der den heutigen Chlorophyllkörpern analog war und das Vermögen hatte, die neu herandrängenden Sonnenstrahlen zu absorbieren und diese Strahlen für die endothermische Bildung weiterer unbeständiger Verbindungen zu verwerten. War einmal ein unbeständiges System, wie wir es uns vorgestellt haben, mit zwei Phasen gegeben, nämlich 1. einem Zustande der Assimilation oder des Wachstums durch die endothermische Bildung neuen Materials und 2. einem Zustande der „Erschöpfung", in dem die durch ungünstige äußere Bedingungen erregten exothermischen destruktiven Veränderungen von selbst ihr Ende erreichten, so genügt das große Prinzip der natürlichen Auslese oder des Überlebens des Passendsten, um die Entwickelung der stets zunehmenden Kompliziertheit der lebenden Wesen zu erklären, die in der späteren Geschichte des Erdballs eingetreten ist. Die Anpassungen, d. h. die Reaktionen der primitiven Organismen auf Veränderungen in ihrer Umgebung mußten beständig komplizierter werden, denn nur durch zunehmende Mannigfaltigkeit der Reaktion kann die Stabilität des Systems innerhalb eines immer größer werdenden Bereichs der äußeren Bedingungen gesichert werden. Der Unterschied zwischen höheren und niederen Formen ist daher bloß ein Unterschied in der Kompliziertheit der Reaktion . . . .

Jedenfalls finden wir, welchen Teil der lebenden Welt wir auch als Beispiel nehmen, dieselbe augenscheinliche Vollkommenheit der Anpassung. Während aber bei den niedrigeren Formen die Anpassung in fest umschriebenen Grenzen bleibt, vergrößert sich mit dem Aufsteigen im Typus beständig der Bereich der Anpassung. Dies wird besonders deutlich, wenn wir diejenigen Gruppen betrachten, die so zu sagen an der Spitze ihrer Klasse stehen. Es ist daher wichtig, durch eine Untersuchung der verschiedenen Formen den physiologischen Mechanismus oder die physiologischen Mechanismen zu prüfen und ausfindig zu machen, die den vergrößerten Bereich der Anpassung bestimmen. Durch ein solches Studium der physiologischen Faktoren, die zu dem Erfolge im Kampf um die Herrschaft unter den verschiedenen Vertretern der lebenden Welt beigetragen haben mögen, können wir einen Einblick gewinnen in die Faktoren, die den Erfolg herbeiführen werden im Laufe der weiteren Entwickelung, die unsere Rasse zu erfahren bestimmt ist.

Möglicherweise werden selbst in der jetzigen Zeit Einwände dagegen erhoben, daß man Schlüsse auf den Menschen anwendet, die aus dem Studium niedriger stehender Tiere abgeleitet sind. Es ist in der Tat aus verschiedenen Gründen behauptet worden, der Mensch sei anzusehen als frei von den Naturgesetzen, die für alle anderen Lebewesen gelten. Fragen wir nach den Gründen, eine solche Stellung des Menschen außerhalb des Gesetzes anzunehmen, so begegnen wir allgemein dem Argument, daß der Mensch sich selbst seine Umgebung schaffe und daher unmöglich als ihr Produkt angesehen werden könne. Diese Umgestaltung oder Schöpfung der Umgebung ist aber nur eins der Anpassungsmittel, die der Mensch gemeinsam mit allen Lebewesen anwendet. Seit dem ersten Erscheinen des Lebens auf der Erde zeigt es sich, daß einer der Wege, die von den Organismen zu ihrer Selbsterhaltung eingeschlagen werden, die Herstellung künstlicher Umgebungen ist, die sie vor Schädigung durch Änderungen der Umgebung schützt. Was ist die Schleimhülle, die Mikroorganismen bei Anwesenheit eines Reizmittels ausscheiden, oder die Haut, die Schale, die von den äußersten Zellen eines Tieres abgesondert wird, anderes als die Schaffung einer solchen Umgebung? Alle einzelligen Organismen sowohl wie die Einheiten, die die niedrigsten Metazoen zusammensetzen, sind jedem Wechsel in der Konzentration und der Zusammensetzung des umgebenden Wassers ausgesetzt und müssen ihm Widerstand leisten. Als aber eine Körperhöhle, ein Coelom, das wahrscheinlich zuerst mit Meerwasser gefüllt war, auftrat, wurden alle inneren Zellen des Organismus dem Einfluß des umgebenden Mediums entzogen. Die Coelomflüssigkeit wird durch die Tätigkeit des Organismus selbst erneuert und bei gleichmäßiger Zusammensetzung erhalten, so daß wir sie als eine von dem Organismus geschaffene Umgebung bezeichnen können. Die Bildung einer mit Salzlösung gefüllten Körperhöhle vergrößerte sogleich den Anpassungsbereich der damit ausgerüsteten Tiere. So befähigte es sie, das Meer zu verlassen, weil sie die wässerige Umgebung mit sich trugen, die für die normale Tätigkeit ihrer Zelleinheiten wesentlich war. Die Annahme terrestrischer Lebensweise schloß aber auf den meisten Teilen der Erdoberfläche den Aufenthalt innerhalb weiterer Temperaturgrenzen ein, als es im Meere der Fall war, und ergab die Notwendigkeit noch weiterer Vergrößerung des Anpassungsbereiches. Jeder Lebensprozeß hat seine optimale Temperatur, bei der er rasch und wirksam verläuft. Bei oder etwas über dem Gefrierpunkt werden die chemischen Prozesse, die am Leben beteiligt sind, unterbrochen, so daß auf einem weiten Gebiete des Tierreichs während der Wintermonate die Lebensprozesse fast vollständig aufgehoben und diese Prozesse zu allen Zeiten in ihrer Lebhaftigkeit sehr von der umgebenden Temperatur abhängig sein müssen. Einen großen Vorteil im Kampfe ums Dasein gewannen offenbar die ersten Tiere, denen es gelang, für ihre Zellen thermische sowohl wie chemische Konstanz zu erlangen und so von den Veränderungen des äußeren Mediums unabhängig zu werden. Es ist interessant zu bemerken, daß die Erhaltung der Temperatur warmblütiger Tiere auf einer konstanten Höhe eine Funktion der höheren Teile des Zentralnervensystems ist. Ein Tier mit bloßem Rückenmark reagiert gegen Veränderungen der äußeren Temperatur genau wie ein kaltblütiges Tier, indem die Lebhaftigkeit seiner chemischen Veränderungen mit der Temperatur steigt und fällt. Bei dem intakten Säugetier bewirkt das Zentralnerven-

system durch genauen Ausgleich des Wärmeverlustes von der Oberfläche mit der Wärmeproduktion in den Muskeln, daß die Körperflüssigkeit, die allen aktiven Zellen zugeführt wird, eine von dem Wärmegrad des umgebenden Mediums unabhängige Temperatur hat. Dies sind fundamentale Beispiele von Anpassung, die durch Schaffung einer dem Tiere eigentümlichen Umgebung herbeigeführt wird. Zahllose könnten angeführt werden, die nur dem Grade nach von der Tätigkeit des Menschen selbst abweichen. In einigen Teilen dieses Landes[1]) z. B. ist die Tätigkeit des Bibers bei der Schaffung einer künstlichen Umgebung bis vor kurzem mehr hervorgetreten als die des Menschen selbst. Wir sind also nicht berechtigt, den Menschen als immun gegen die Einwirkung von Naturkräften zu betrachten, die die Stufenfolge des Lebens auf der Erdoberfläche bestimmt haben. Dieselben Gesetze, die seine Entwickelung und seine gegenwärtige Stellung als dominierender Typus auf der Erdoberfläche bestimmt haben, werden auch sein künftiges Schicksal bestimmen.

Unsere Aufgabe oder unser Interesse gilt aber nicht dem einfachen Überleben. Niedrigere Formen des Lebens sind wahrscheinlich ebenso zahlreich auf der Oberfläche des Erdballs, als sie zu irgend einer Zeit seiner Entwickelung waren. Das Überleben ist, wie Darwin gezeigt hat, eine Frage der Differenzierung. Wenn im Kriegsleben der Wilden ein ganzer Stamm durch den siegreichen Feind gefangen genommen wird, so werden die Anführer und die Krieger umgebracht werden, während die Sklaven als das Eigentum der Sieger weiterleben werden. Das Überleben kann also entweder durch Erhöhung oder durch Erniedrigung des Typus bestimmt werden. Der Erfolg aber schließt die Idee der Dominanz ein, und diese kann nur derjenige Typus erlangen, der am besten mit den Mechanismen der Anpassung ausgestattet ist, die im Kampfe gegen andere Organismen erforderlich sind.

Unter den vielen Formen der lebenden Materie, die auf den früheren Stufen der Geschichte der Erde ins Dasein getreten sein mögen, wurde eine Form augenscheinlich vorherrschend und muß als der Vorfahr aller Lebensformen, sowohl der tierischen wie der pflanzlichen, betrachtet werden, nämlich die mit dem Zellkern versehene Zelle. Die fast vollständige Übereinstimmung der Zellteilungsvorgänge im ganzen Reiche der lebenden Wesen deutet darauf hin, daß alle einzelligen Organismen und alle aus Zellen zusammengesetzten Organismen von einem gemeinsamen Vorfahren abstammen, und daß seine Vermehrungsart allen seinen Abkömmlingen in den Millionen von Jahren, die seit der ersten Entwickelung des Typus vergangen sind, aufgeprägt wurden. Die universelle Verbreitung lebender Zellen macht es uns so gut wie unmöglich, die Möglichkeit einer spontanen Abiogenesis oder Neubildung lebender aus nichtlebender Materie in der Gegenwart nachzuweisen. Wir können uns nicht vorstellen, daß alle die verschiedenen Erscheinungen, die wir mit dem Leben verknüpfen, Attribute des primitiven Lebensstoffes waren. Selbst wenn wir solchen Stoff zur Verfügung hätten, wäre es schwer zu entscheiden, ob wir ihm den Besitz des Lebens zuschreiben sollen, und zweifellos würde jedes solches Halbwegsmaterial, sobald es sich bildete, von den schon an der Erdoberfläche reichlich vorhandenen höheren Typen der Organismen als Futter verwendet werden.

Integration und Differentiation. Ein wichtiger Schritt in der Evolution der höheren Formen wurde gemacht, als durch Aggregation einzelliger Organismen das niedrigste Metazoon gebildet wurde. In seinen primitivsten Formen besteht das Metazoon einfach aus einer Zellkolonie, aber einer, in der nicht alle Individuen von gleicher Bedeutung sind. Die an der Außenseite der Masse liegenden, die andere Vorteile der Umgebung genießen als die innen befindlichen, müssen während des Lebens des Individuums andere Eigenschaften erworben haben. Da es außerdem das einzige Ziel solchen Zusammenschlusses ist, eine Kooperation durch Differenzierung der Funktion unter den verschiedenen Zelleinheiten zu gestatten, so werden die letzteren je nach ihrer Lage modifiziert, und die einen erhalten hauptsächlich Ernährungs-, die anderen Bewegungs-, die dritten Vermehrungsfunktionen. Kooperation und Differentiation sind aber nutzlos ohne Koordination. Jeder Teil des Organismus muß sich in solcher Lage befinden, daß er durch Veränderungen, die in entfernten Teilen vor sich gehen, beeinflußt werden kann, anderenfalls könnte keine Kooperation stattfinden. Diese Kooperation bei dem niedrigsten Metazoon scheint durch Ausnutzung der bereits bei dem einzelligen Organismus vorhandenen Empfindlichkeit gegen chemische Reize zustande zu kommen. Wir haben so Koordination vermittelst chemischer Stoffe (Hormone[1]), die in bestimmten Zellen erzeugt und von dort durch die Geweheflüssigkeiten zu anderen Zellen des Körpers geführt werden, ein Mechanismus der Kommunikation, den wir selbst bei den höchsten Tieren mit Einschluß des Menschen finden. Solchen chemischen Reizen können wir wahrscheinlich die Anhäufung wandernder Mesodermzellen, d. h. Phagocyten, zuschreiben, die in einem Organismus wie dem Schwamm um eine Schadenstelle oder einen eingedrungenen Fremdkörper herum erfolgt. Durch diesen Mechanismus ist es entfernten Körperteilen möglich, gegen Reizung irgend eines Teiles der Oberfläche zu reagieren. Die Kommunikation durch dieses Mittel ist aber langsam und kann mit den Verhältnissen in zivilisierten Ländern vor der Erfindung des Telegraphen verglichen werden, als Boten nach verschiedenen Teilen des Reiches reiten mußten, um das ganze Volk zur Verteidigung oder zum Angriff aufzurufen.

(Schluß folgt.)

[1]) Canada.

[1]) Vgl. Rdsch. 1907, XXII, 238.

F. W. Hinrichsen: Die Untersuchung von Eisengallustinten. (Die chemische Analyse, Sammlung von Einzeldarstellungen auf dem Gebiete der chemischen, technisch-chemischen und physikalisch-chemischen Analyse, herausgegeben von B. M. Margosches, VI. Bd.) 140 S. mit 7 Abbildungen und 33 Tabellen. (Stuttgart 1909. Ferdinand Enke.) Preis geh. 4,40 *M*.

Im 6. Bde. der wertvollen, durch Herrn Margosches herausgegebenen Sammlung von Einzelschriften aus der analytischen Chemie behandelt Herr Hinrichsen das interessante und wichtige Gebiet der chemischen Untersuchung von Tinten. Die Schrift wird eingeleitet durch eine kurze geschichtliche Übersicht [1]), woraus wir die wesentlichsten, auch weitere Kreise interessierenden Momente hier kurz wiedergeben möchten.

Tinte (abstammend aus tinctum, von tingere färben) finden wir zuerst in China und Ägypten; ihr färbender Bestandteil war Ruß. Griechen und Römer benutzten außerdem den Inhalt vom Tintenbeutel des Tintenfisches (Sepiatinte); selbst eisenhaltige Tinten wurden schon in der Zeit vor Christi Geburt gebraucht. Im Mittelalter kam die Eisengallustinte auf, die beim Vermischen von wässerigem Galläpfelauszug und Eisenvitriol entstehende, an der Luft sich schwarz färbende Flüssigkeit, welche zuerst R. Boyle im 17. Jahrhundert untersuchte. Um die Mitte des 18. Jahrhunderts stellte dann Lewis das beste Verhältnis zwischen Eisenvitriol und Galläpfeln fest und fand, daß der Auszug von Blauholz die Farbe erheblich vertiefe. Daß letzterer allein beim Erwärmen mit geringen Mengen neutralen chromsauren Kalis eine tief blauschwarze Tinte (Chromblauholztinte, Kaisertinte) liefert, zeigte 1847 Runge.

Die alten Eisengallustinten enthielten den Farbstoff, das unlösliche gerb- und gallussaure Eisenoxyd, größtenteils fertig gebildet, mußten also, damit dieses sich nicht absetzte, künstlich verdickt werden; man gab zu dem Ende arabischen Gummi zu, welcher außerdem beim Schreiben den Farbstoff auf dem Papier festklebte. Ein neues, von den bisherigen völlig abweichendes Verfahren schlug 1856 August Leonhardi in Dresden [2]) bei seiner „Alizarintinte“ ein. Er ersetzte das unlösliche Ferrisalz der Gallus- und Gerbsäure durch das lösliche, aber ungefärbte Ferrosalz und erhielt so eine klare, filtrierbare, nahezu farblose Lösung, welche erst auf dem Papier durch nachträgliche Oxydation an der Luft in den schwarzen Farbstoff übergeführt wird. Der Lösung wurde noch Indigblansulfosäure zugefügt, um sie klar zu erhalten, und der Alizarin enthaltende Auszug der Krappwurzel, damit sie beim Ausfließen aus der Feder sichtbar sei („Alizarintinte“). Auf diese Weise werden im wesentlichen alle neueren Eisengallustinten hergestellt; sie unterscheiden sich voneinander nur durch die Zusätze. So ersetzte man den Krappauszug durch verschiedene, rote, grüne, blaue, violette, schwarze Teerfarbstoffe und Farbstoffmischungen. Die Wahl der letzteren ist Geschmackssache, zumal da ihre Farbe ja doch bei der nachträglichen Oxydation der Tinte verdeckt wird. Andererseits aber lassen sich die wässerigen Lösungen der Teerfarbstoffe unmittelbar zum Schreiben verwenden; einzelne besonders ausgiebige, wie Methylviolett, gestatten sogar eine Vervielfältigung der Schrift (Hektographentinte). Die Lösungen haben dieselben Vorzüge wie die Chromblauholztinten, als da sind Leichtflüssigkeit, schöne Farbe, Haltbarkeit und neutrale Reaktion, weswegen sie die Stahlfedern nicht angreifen, wie dies die sauren eisenhaltigen Tinten tun. Aber sie haben den großen Nachteil, rasch zu verblassen, so daß sie sich für alle Schriftstücke, die dauernden und dokumentarischen Wert besitzen sollen, nicht eignen. Auf diesen Umstand hat zuerst 1879 Köster zu Bonn in einem Schreiben an den Reichskanzler hingewiesen, worauf die königl. preußische technische Deputation für Gewerbe dafür eintrat, daß für die gedachten Zwecke ausschließlich Eisengallustinten zu benutzen seien. Wenige Jahre später wurde in der technischen Versuchsanstalt an der Berliner Bergakademie eine besondere Abteilung für amtliche Tintenprüfung eingerichtet. Dafür wurden 1887 auf Anregung Leonhardis einheitliche Grundsätze aufgestellt, welche aber, wie die Untersuchungen der Herren Schluttig und Neumann [1]) zeigten, noch nicht ausreichten. An letztere knüpften dann die im königl. Materialprüfungsamte zu Groß-Lichterfelde von Herrn Hinrichsen unternommenen weiteren Arbeiten an, welche zu den heute geltenden rationellen Methoden für die analytische Prüfung der Eisengallustinten geführt haben.

Der Einleitung schließt sich eine Aufzählung und kurze Betrachtung der Ausgangsstoffe für die Tintenfabrikation, der Gerb- und Gallussäure liefernden Gerbstoffe, besonders der Gallen, des Eisenvitriols, der Verdickungsmittel für Kopiertinten usw., sowie einige Vorschriften zur Bereitung von Tinten, welche ein Bild der Herstellung und Zusammensetzung von Tinten des Handels geben.

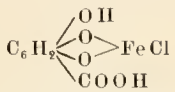
Im folgenden Kapitel mit der Aufschrift „Chemie der Eisengallustinten“ bespricht der Verf. zunächst die Konstitution des Tannins unter sorgfältiger Berücksichtigung der einschlägigen Literatur bis zu den neuesten Arbeiten Herrn Feists, welcher aus türkischen Galläpfeln mittels wasserfreien Äthers eine Verbindung von Gallussäure (3, 4, 5 Trioxybenzoesäure) mit Glycose, die Glycogallussäure, isolieren konnte und auf Grund eingehender Untersuchung des Tannins aus türkischen Gallusäpfeln zu der Auffassung kommt, daß diesem eine Glycogallussäuremolekel in esterartiger Bindung mit zwei Molekeln Gallussäure zugrunde liege. Die optische Aktivität des Tannins beruht

[1]) Ausführlich behandelt in Muspratts enzyklopädischem Handbuch der technischen Chemie. 4. Aufl., herausgegeben von H. Bunte. 8. Bd., S. 1274 ff.

[2]) Dinglers polyt. Journal 142, S. 141. 1856.

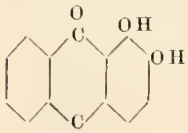
[1]) Die Eisengallustinten. Grundlagen zu ihrer Beurteilung. Im Auftrage der Firma August Leonhardi in Dresden bearbeitet von deren Chemikern Osw. Schluttig und Dr. G. S. Neumann. 97 Seiten. Dresden 1890.

mithin auf seinem Gehalt an Glycose [1]). Dann wendet sich Verf. der wichtigen Frage zu, welche Stoffe überhaupt mit Eisensalzen farbige, als Tinte anzuwendende Verbindungen zu liefern vermögen. Nach den Versuchen von Schluttig und Neumann sind dazu solche phenolartige Stoffe befähigt, welche entweder zwei freie Hydroxylgruppen oder eine freie Hydroxyl- und eine Carboxylgruppe, beide Male in Orthostellung zueinander, haben. Gegen Licht und Wasser beständige Färbungen, also wirklich brauchbare Tinten werden aber nur von solchen Phenolen erzeugt, welche drei benachbarte Hydroxylgruppen enthalten, also dem Pyrogallol (1, 2, 3-Trioxybenzol) und seinen Abkömmlingen. Diese Färbungen sind, wie die durch Eisenchlorid hervorgerufenen Farbenreaktionen der Phenole überhaupt, am einfachsten auf Ersetzung des Hydroxylwasserstoffs und Bildung von Eisensalzen zurückzuführen, während die Herren T. Silbermann und N. Ozorovitz [2]) dabei die Bildung von komplexen Salzen, so einer Chlorferrigallussäure aus Gallussäure und Eisenchlorid, annehmen. Die Deutung jener Färbungen als Eisensalze und die oben erwähnte Tatsache, daß zur Erzielung beständiger Färbungen aus Phenolen und Eisenchlorid zwei in o-Stellung befindliche Hydr-

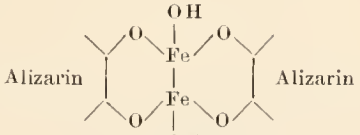


Chlorferrigallussäure

oxyle oder eine Hydroxyl- und Carboxylgruppe notwendig sind, bedingen aber, wie Herr Hinrichsen hervorhebt, eine innige Beziehung der tintenliefernden Stoffe zu den Beizenfarbstoffen, für welche dieselbe Regel gilt. Phenolartige Farbstoffe ziehen nämlich nur dann auf oxydische Beizen, wenn sie zwei Hydroxylgruppen in benachbarter, sonst aber beliebiger Stellung in der Molekel enthalten; die Beständigkeit der entstehenden Verbindungen beruht nach Herrn Liebermann auf der unter diesen Umständen möglichen Bildung eines fünf- oder sechsgliederigen Ringes, z. B. bei Alizarin:



Alizarin



Ferrisalz des Alizarins

In derselben Weise würde sich auch die Beständigkeit der Tinten aus Phenolen von ähnlicher Konstitution erklären.

An diese sehr interessanten und lehrreichen allgemeinen Ausführungen schließt sich der besondere, über die Hälfte des Buches umfassende Teil an, welcher die Untersuchung der Eisengallustinten umfaßt. Die chemische Prüfung erstreckt sich vornehmlich auf den Gehalt an Gerb- und Gallussäure sowie an Eisen, weil beide in ausreichender Menge vorhanden sein müssen, wenn die Tinte genügend schwarz und haltbar sein soll. Dazu kommt der Gehalt an freier Säure, welche ebenfalls die Schwärze der Tinte beeinflußt und außerdem auf die Stahlfeder und das Papier wirkt. Die physikalische Prüfung betrifft die Haltbarkeit der Tinte im Tintenfaß und die unmittelbare Prüfung auf Schwarzwerden der Schriftzüge. Erwähnt sei davon, daß die aus der Tinte sich absetzenden Krusten jedenfalls kein gerb- und gallussaures Eisen, sondern wahrscheinlich unbekannte Säuren sind, die durch Kondensation und Oxydation von Gerb- und Gallussäure entstehen. Den Beschluß bildet eine kurze Darlegung der mikroskopischen und photographischen Untersuchung von Schriftzügen, welche zumal für gerichtliche Zwecke Bedeutung hat. Wir müssen es uns leider versagen, auf diesen zweiten und in praktischer Hinsicht wichtigsten Teil des Werkes näher einzugehen, worin der Verf., gestützt auf die von ihm ausgeführten Arbeiten, die Methoden zur quantitativen Untersuchung der Eisengallustinten eingehend erörtert und ihre Ausführung beschreibt. Die Bemerkung Herrn Elsners, daß die Untersuchung einer Tinte von ganz unbekannter Abkunft eine sehr schwierige, selten lohnende Arbeit sei, die gleich nach der Stiefelwichse komme und besser unterlassen werde [1]), trifft heute nicht mehr zu.

Das auf gründlichen Studien beruhende Buch ist selbstverständlich für den Tintenfabrikanten und Tintenchemiker von der allergrößten Wichtigkeit und wird auch auf die Herstellung der Tinten seinen Einfluß üben. Es bietet aber, wie schon aus den obigen Andeutungen hervorgehen dürfte, des Interessanten so viel, daß sein Studium auch dem Nichtfachmann nur empfohlen werden kann. Bi.

W. T. Kennedy: Über die aktive Ablagerung aus Aktinium in gleichmäßigen elektrischen Feldern. (Philosophical Magazine 1909, ser. 6, vol. 18, p. 744—757.)

Aus Versuchen über die Emanation radioaktiver Substanzen hatte sich ergeben, daß bei der Thoriumemanation die auf einen negativ geladenen Stab übertragene Aktivität vom Druck unabhängig ist bis hinab zu 10 mm, und daß sie unter diesem Druck mit seiner Abnahme sinkt. Ein gleiches Verhalten hatte Radiumemanation ergeben, und bei dieser wurde gleichzeitig festgestellt, daß bei Atmosphärendruck der größte Teil der Aktivität auf der Kathode und nur etwa 5 % auf der Anode abgelagert werden. Hieraus war der Schluß gezogen, daß die meisten Partikelchen der aktiven Ablagerung des Radiums positiv geladen sind und nur einige wenige negative Ladung führen. Diesen von Rutherford festgestellten Tatsachen hatte Ruß noch Beobachtungen über die Ablagerung in verschiedenen Gasen, über das Verhalten von Aktiniumemanation und über den Einfluß des Abstandes zwischen dem Aktinium und den Elektroden hinzugefügt. Bei all diesen Versuchen war jedoch das Verhalten der aktiven Ablagerung in gleichmäßig elektrischen Feldern nicht untersucht worden, eine Lücke, die Herr Kennedy auf Vorschlag des Prof. McLennan auszufüllen versuchte.

Die Versuche wurden mit aus Braunschweig bezogenem Aktinium ausgeführt, dessen Emanation man stets zwei

[1]) Chemikerzeitung 1908, 32. Jahrg., S. 918.
[2]) Chem. Zentralbl. 79, Jahrg. II, S. 1024 (1908).

[1]) Die Praxis des Chemikers. 8. Aufl. S. 830. (Hamburg und Leipzig 1907, L. Voß.)

Stunden lang auf die Elektroden einwirken ließ. Die Aktivitäten wurden sodann 10 Minuten nach dem Aufhören der Exposition mit einem gewöhnlichen Goldblattelektroskop für α-Strahleu gemessen; die Aktivitäteu der beiden Elektroden wurden 40 bis 50 Miuuten lang verfolgt und der Gang ihres Schwindens festgelegt. Während der Exposition waren die Elektroden auf ein Potential von annähernd 250 Volt geladen.

Zunächst wurde bei unverändertem Abstande des Aktiniums die Aktivität unter Atmosphärendruck au deu Elektroden gemessen, wenn diese 1, 2, 3, 4, 5, 6 und 8 mm voneinander entfernt waren. Die erhaltenen Zahlen und ihre graphische Darstellung zeigen, daß mit dem Abstande der Elektroden voneiuander die Aktivität beider stetig abnahm; waren sie mehr als 3 mm voneinander entfernt, so war auf der Anode keine Aktivität nachweisbar, während auf der Kathode noch beim Abstande von 8 mm die Hälfte von der Aktivität beim Abstande von 1 mm gefunden wurde.

Die Entfernung des Aktiniums vou den Elektroden, die unter vier verschiedenen Drucken (760 bis 5 mm) einer stetigen Änderung unterworfen wurde, veraulaßte stets eine mit dem Wachsen des Abstandes abnehmende Aktivität. Blieb der gegenseitige Abstand der Elektroden konstant gleich 2 mm und die Entfernung des Aktiniums stets gleich 11 mm, während der Druck zwischen 760 und 0,5 mm variierte, so beobachtete man an beiden Elektroden ein stetiges Ansteigen der Aktivität, wenn der Druck sank; beide Aktivitäten gingen durch ein Maximum, fielen danu wieder und wurden bei den niedrigsten Drucken annähernd gleich. Das Maximum trat für die Kathode bei 80 mm Druck ein, für die Anode erst bei 17 mm; das Maximum der Kathode war 2,75 mal so groß wie das der Auode. Die Ablagerungen beider Elektroden zeigten ein gleiches Abklingen, sie waren in etwa 39 Minuten auf die Hälfte gesunken.

Die vorstehenden Versuchsergebnisse waren in Luft erhalten. Messungen, die in ähnlicher Weise in Kohlendioxyd uud in Wasserstoff angestellt wurden, zeigten einen gleichen Verlauf der Kurven, die die Abhängigkeit der Aktivitäten vom Drucke darstellen; das Maximum der Kathodeablagerungen lag aber im Kohlendioxyd bei 60 mm Druck, in Luft bei 80 mm und in Wasserstoff bei 250 mm. Das Verhältnis der Drucke, bei denen das Maximum auftrat, ist 1 : 1,33 : 4,2 und gleicht, wie Verf. findet, dem Verhältnis der Diffusionskoeffizienten des aktiven Produktes in die drei Gase unter Atmosphärendruck.

Wie erwähnt, herrschte bei deu bisherigen Messuugen zwischeu den beiden Elektroden eine Potentialdifferenz von 250 Volt; nun sollten Messungen der aktiven Ablagerungeu ausgeführt werdeu mit ungeladenen Elektroden in Luft unter verschiedenen Drucken. Es zeigte sich, daß die gesamte aktive Ablagerung faktisch dieselbe war mit elektrischem Feld wie ohne es bei allen Drucken oberhalb eines kritischeu, unter dem die Ablageruug mit Feld etwas größer war als die ohne Feld. „Hiernach scheint es, daß die Ablagerungspartikel in großem Maße an die Wände des Gefäßes gehen, in dem sie erzeugt werden, mag ein elektrisches Feld angewendet sein oder nicht.“ Wie sie transportiert werden, ist aber nicht klar; möglicherweise ist ein Teil ungeladen und erreicht die Wände durch gewöhnliche Diffusion, während ein Teil in dem einen oder anderen Sinne geladen ist. Die Tatsache, daß bei allen Messungen die Ablagerungen an der Kathode, außer bei den niedrigsten Drucken, beträchtlich überwogen, beweist, daß wenigstens ein Teil der Partikelchen eine positive Ladung führen und zur Elektrode unter dem Eiufluß des Feldes gelangen. Wie sie ihre Ladung erhalten, ist aus den Messungen nicht klarzustellen. Hierin und in einigen auderen Punkten muß Aufklärung von weiteren Untersuchungen erwartet werden.

H. Spethmann: Der Aufbau der Insel Island. (Zentralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1909, S. 622—630, 646—653.)

Unter den großeu Inseln der Erde nimmt Island insofern eine Sonderstellung ein, als in ihr die Schichtgesteine der geologischen Formationen ganz zurücktreten vor den außerordentlich massenhaften vulkanischen Ergüssen und Tufflagern. Gerade dadurch wird aber die stratigraphische Untersuchung Islands außerordentlich erschwert, deun es fehlen alle durchgehenden Horizonte. Die einzelnen Ablagerungen folgen aufeinander im buntesten Wechsel.

Bisher hat besonders Thoroddson die isländischen Vulkanablagerungen zu gliedern versucht, der eine tertiäre Basaltformation, eine jüngere Palagonit- oder Tuff- und Breccienformation und die nacheiszeitlichen Dolerite unterscheidet. Schon Pjeturss ist durch seine Untersuchungen zu teilweise anderen Resultaten gekommen, und mit diesen berühreu sich auch die Annahmen des Herrn Spethmann, zu denen dieser auf seiner Forschungsreise in Island geführt wurde. Er unterscheidet zwei vulkanische Formationen, eine tertiäre und eiue quartäre.

Die erste bildet fast auf der ganzen Insel den Untergruud nnd besteht meist aus basaltischen und doleritischen Gesteinen, die teilweise vielleicht Spalteuergüssen ihre Eutstehung verdanken, wie man sie noch gegenwärtig in Island beobachtet hat. Tuffe und Aschen treten zurück, spielen aber doch noch eine nicht unwichtige Rolle. Jedenfalls hat es auch im Tertiär auf Islaud nicht an heftigeu explosiven Vorgängen gefehlt. In diese vulkanischen Gesteine siud Bänke von Surturbrand eingelagert, einem Lignit, der aus einer subtropischen Vegetation sich gebildet hat. Es handelt sich aber dabei nur um lokale Vorkommnisse. Die betreffendeu Moorgebiete müssen schon nach kurzem Bestehen wieder von magmatischen Ergüssen bedeckt worden sein. Auf keinen Fall ist die vulkanische Tätigkeit länger unterbrochen gewesen. Das genaue Alter dieser Schichten läßt sich nicht mit voller Sicherheit feststellen, nach Ansicht vieler Forscher gehören sie besonders dem Miozän an. Die Basaltmassen in Grönland, auf den Faröer, in Schottland, auf Spitzbergen und Franz-Josephlaud siud teilweise von sehr verschiedenem Alter und gehen im Nordosten bis ins Mesozoikum zurück. Es läßt sich also nicht ohne weiteres der Schluß ziehen, daß diese Basaltmassen früher zusammengehangen haben, Herr Spethmann hält dies sogar für wenig wahrscheinlich.

Auch im Pliozän scheint die vulkanische Tätigkeit nicht geruht zu haben, zur vollen Entfaltung kam sie aber erst im Quartär. Hierher gehören viele Schichteu der Palagonitformation, überhaupt spielen jetzt die lockereu Auswürflinge eine größere Rolle als im Tertiär. Indessen kann das auch damit zusammenhängen, daß diese in deu älteren Schichten mehr der Abtragung zum Opfer gefallen sind. Eiszeiten hat es in Island sicher mehrere gegeben, doch lassen sie sich noch nicht scharf abgrenzen und noch weniger mit den mitteleuropäischen vergleicheu.

„Der Grundzug, der sich aus den vorstehenden Ausführungeu ergibt,“ faßt Herr Spethmann seine Untersuchungen zusammen, „ist der, daß Island ein durch und durch einheitlicher Komplex ist, aus einer einzigen vulkanischen Formation bestehend. Seit dem Beginn des Tertiär, vielleicht auch schon seit der oberen Kreide haben sich vulkanische Eruptionen verschiedener Natur in ununterbrochener Reihenfolge ereignet, denen sekundär Eiszeitablagerungen, Küstenabsätze, Süßwasserbildungeu und Verwitterungsprodukte zwischengelagert sind. Bis jetzt hat sich nur eine Scheidung in die beiden großen Gruppen Tertiär und Quartär vornehmen lassen. Für eiuige wenige Punkte ist auch schon eine genauere Zerlegung in Unterabteiluugen angängig, doch ist man noch weit davon entfernt, dies für die ganze Insel ausführen zu können.“ Th. Arldt.

F. v. Huene: Vorläufige Mitteilung über einen neuen Phytosaurusschädel aus dem schwäbischen Keuper. (Zentralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1909, S. 583—592.)

Eine der phylogenetisch wichtigsten Ordnungen unter den Reptilien ist, wie Herr v. Huene schon früher ausgeführt hat[1]), die der Parasuchier, einer Gruppe von Tieren der Trias, die man früher als Unterordnung der Krokodile betrachtete, denen sie nach ihrem äußeren Habitus am meisten ähneln. Von ihren älteren Formen sind nach ihm nicht nur die echten Krokodile, sondern auch die Dinosaurier, Pterosaurier und Vögel herzuleiten. Ihre jüngere Gruppe, die einen fünften Entwickelungsweg repräsentiert, sind die Phytosaurier, die während der jüngeren Trias in Europa, Nordamerika, Indien und Südafrika nachgewiesen sind und also eine sehr weite Verbreitung besaßen.

Ihre Hauptgattung ist Phytosaurus aus dem schwäbischen Keuper, der unter dem Namen Belodon bekannter ist. Der Name Phytosaurus ist der ältere und also nach den strengen Gesetzen der Nomenklatur gültig, doch kann man Fraas nur zustimmen, wenn ihm die Ausschaltung eingebürgerter guter Namen unsympathisch ist, zumal der Name Belodon (Pfeilzahn) nach Herrn v. Huene sehr bezeichnend ist, während der Name Phytosaurus (Pflanzenechse) auf einem Irrtum beruht. Auch bei dem Urwale Zeuglodon behauptet sich ja dieser Name neben dem älteren, mißverständlichen Basilosaurus.

Von dieser Gattung Phytosaurus oder Belodon nun ist 1905 ein neuer Schädel gefunden worden, dessen Präparation aber erst 1908 vollendet wurde. Er übertrifft mit 103 cm Länge alle bisher bekannten Schädel von Phytosauriern. Die genauere Untersuchung dieses Schädels durch Herrn v. Huene ergab einige interessante Resultate. Besonders ist hervorzuheben, daß der innere Teil der Nasenbeine durch eine Naht als selbständiges Knochenpaar abgetrennt ist, das dreizipkig in den Zwischenkiefer eingreift. Es ist ziemlich klein und liegt direkt vor den Nasenlöchern, deren Vorderrand es bildet. Auch bei den meisten anderen Phytosauriern läßt es sich nachweisen. Nach Herrn v. Huene ist es als den Septomaxillarien homolog anzusehen, embryonalen Knochengebilden, die bei Amphibien, Reptilien und Säugetieren vorhanden sind und später mit dem Zwischenkiefer verschmelzen. Nur selten sind sie auch bei erwachsenen Tieren als selbständige Gebilde erhalten, so z. B. bei der Anakonda (Eunectes mariuus), dem grauen Waran (Varanus griseus), der Meerechse Tylosaurus der Kreidezeit, dem Dimetrodon gigas des Perm. Der regelmäßige Besitz dieser Knochen ist also eine Eigenschaft, die sehr für den primitiven Ban der Phytosaurier spricht.

Auch sonst zeigt der Phytosaurierschädel an die verschiedenen Ordnungen Anklänge. So erinnert unter den Gesichtsknochen ein Flügelbein (Epipterygoid) an den entsprechenden Knochen bei dem Dinosaurier Ceratosaurus. Im Gebiete des Keilbeins (Sphenoid) ist, wie bei den Vögeln, ein Para- und Präspheuoid vorhanden, während bei den Krokodilen nur das zweite, bei den Eidechsen das erste vorhanden ist.

Der Ban des Schädels führt Herrn v. Huene auch dazu, mehrere bisher getrennte Gattungen in eine, eben in Phytosaurus, zu vereinigen. Die europäischen drei Arten bilden dabei eine Reihe. Ph. planirostris, auch als Typus einer besonderen Gattung Mystriosuchus angesehen, besitzt Zähne mit rundem Querschnitt. Bei Ph. kapffi sind sie seitwärts komprimiert und besitzen scharfe Längskanten. Bei Ph. plieningeri, dem der von Herrn v. Huene untersuchte Schädel angehört, sind sie hinten ebenso ausgebildet, während die meisten noch rund sind. Auch im Bau des Schädels nimmt die dritte Art eine vermittelnde Stellung ein. Der ersten Art steht auch der nordamerikanische Rhytitodon caroliuensis nahe, der deshalb wahrscheinlich auch nebst mindestens zwei weiteren Arten zu Phytosaurus zu stellen ist. Th. Arldt.

[1]) F. v. Huene: Die Dinosaurier der europäischen Triasformation mit Berücksichtigung der außereuropäischen Vorkommnisse. Geol. u. paläontolog. Abhandlungen, Suppl. 1, 1907/08, S. 395—402.

Max Pfundt: Der Einfluß der Luftfeuchtigkeit auf die Lebensdauer des Blütenstaubes. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik 1909, Bd. 47, S. 1—40.)

Verf. prüfte den Einfluß verschiedener Dampfspannungen auf die Lebensdauer des Pollens, dessen Keimfähigkeit durch Aussaat auf künstliches Nährsubstrat (Lösung von Rohrzucker in destilliertem Wasser mit 1% ausgelaugtem Agar) festgestellt wurde. Es ergab sich eine deutliche Abhängigkeit der Lebensdauer von dem Feuchtigkeitsgehalte der Luft. Bei einigen wenigen Pflanzenarten bot feuchte Luft (90—60%) die optimalen Aufbewahrungsbedingungen für den Blütenstaub (Abutilon Darwinii, Hippuris vulgaris); eine große Zahl von Arten dagegen besaß Pollen, der in trockener Luft (30%) oder sehr trockener Luft (über Schwefelsäure) am längsten lebte. Einige Pollenarten (Alnus glutinosa, Hippuris vulgaris) leben in feuchter und in trockener Luft fast gleich lang; bei anderen unterscheidet sich die Lebensdauer unter ungünstigen Verhältnissen sehr stark von der unter den möglichst günstigen Aufbewahrungsbedingungen (Verbascum phlomoides, Agave densiflora usw.). Benetzter Pollen geht bei nachfolgendem Austrocknen um so rascher zugrunde, je länger das Benetzen gedauert hat.

Beziehungen der Widerstandsfähigkeit zu ökologischen Faktoren waren höchstens insofern erkennbar, als der Pollen der Herbst- und Frühjahrsblüher durch sehr lange Lebensdauer und geringe Empfindlichkeit gegen Luftfeuchtigkeit Anpassung an ungünstige Witterungsverhältnisse verriet.

Die Pollenschläuche sind gegen das Austrocknen überhaupt nicht widerstandsfähig.

Das Minimum der zur Keimung des frisch geernteten Pollens nötigen Temperatur liegt bei einigen im Spätwinter oder Vorfrühling blühenden Arten ziemlich tief, wohl noch unter 4 bis 5°.

Nach den Angaben in der Literatur keimt der Pollen der Gräser in Zuckerlösung nicht. Herrn Pfundt gelang es jedoch auffälligerweise leicht, den Pollen verschiedener Gramineen (Alopecurus pratensis, Poa Chaixii, Lolium perenne, Secale cereale, Zea mays) in Zuckerlösung zum Keimen zu bringen; allerdings waren dazu meist hohe Konzentrationen (30—40%) nötig, die dem Pollen nur in beschränktem Maße Wasser aufzunehmen gestatteten.

Der verschiedenartige Pollen der heterostylen Pflanzen Pulmonaria obscura, Primula elatior und P. officinalis besitzt in Zuckerlösung die gleichen Keimungsoptima. Doch keimt der der kurzgriffligen Blüten in destilliertem Wasser weit schlechter als der der langgriffligen. Das gleiche gilt auch für den Pollen der längsten Staubgefäße des (trimorphen) Lythrum salicaria, dessen Optimum auch in konzentrierteren Lösungen liegt als das des Blütenstaubes der kurzen und mittleren Staubblätter. Der Pollen dieser letzteren besitzt die gleichen Optima. F. M.

Literarisches.

O. Manville: Les découvertes modernes en physique. Zweite revidierte und vermehrte Auflage. 463 S. mit 65 Fig. im Text. (Paris 1909, A. Hermann et fils.) 8 frs.

Das gegenwärtig in zweiter, gegenüber der im letzten Jahre erschienenen ersten wesentlich erweiterter Ausgabe vorliegende Buch beabsichtigt den französischen Lesern einen Überblick zu geben über die neueren Untersuchungen auf dem Gebiete der Elektrizität und sie mit den Vorstellungen vom Wesen der physikalischen Vorgänge und dem Aufbau der Materie bekannt zu machen, zu welchen diese Untersuchungen in letzter Zeit geführt

haben. Während der erste Teil eine Zusammenstellung der wesentlicheren Ergebnisse auf dem Gebiete der neueren Strahlenforschung gibt, bringt der zweite Teil neben einer eingehenden Besprechung der Eigenschaften der Ionen, sowohl der in Elektrolyten als auch der in Gasen, ausführliche Angaben elektronentheoretischer Untersuchungen, namentlich über die Elektronentheorie der Metalle, die Theorie des Magnetismus und der Elektrooptik.

Der Inhalt des Buches ist, wie man hieraus ersieht, ein außerordentlich reichhaltiger. Die Ausführungen sind indes nicht erschöpfend. Während einige Fragen sehr gründlich besprochen sind, erfahren andere nur sehr unvollständige Behandlung. Namentlich die neuesten Untersuchungen, die der Originalliteratur zu entnehmen gewesen wären, finden wenig Beachtung. So werden von den Arbeiten zur Bestimmung des Verhältnisses von Ladung und Masse der Kathodenstrahlteilchen nur diejenigen von J. J. Thomson, Kaufmann und Wiechert genannt, und auch die von Kaufmann zuerst beobachtete Abhängigkeit dieses Verhältnisses von der Geschwindigkeit findet sich, obwohl der Bewegung einer geladenen Kugel theoretische Überlegungen gewidmet sind, nicht erwähnt. Sehr kurz und nicht immer klar ist auch die Besprechung der Radioaktivität. Man findet hier die Ansicht von einer Verwandlung der Emanation in Helium vertreten, während über die Erscheinung der induzierten Aktivität und die Umwandlungsstadien beim radioaktiven Zerfall nichts zu finden ist; ebenso bleibt die Struktur der α-Strahlteilchen unklar. Nicht scharf präzisiert sind die Begriffe des Ions und des Elektrons; so werden in einem dem Elektron gewidmeten Kapitel einige Methoden zur Geschwindigkeitsmessung der Ionen in Gasen behandelt. Das in seiner Anlage an das bekannte Werk J. J. Thomsons über den Elektrizitätsdurchgang durch Gase erinnernde Buch bedarf sonach noch weiterer Revision und Vervollständigung, falls es etwa für Frankreich das sein will, was das eben genannte Werk für England ist. A. Becker.

H. Brunswig: Explosivstoffe, auf Grund des in der Literatur veröffentlichten Materials bearbeitet. (Handbuch der angewandten physikalischen Chemie, herausgegeben von G. Bredig. X. Bd.) 177 S. mit 45 Figuren im Text und 56 Tabellen. (Leipzig 1909, Johann Ambrosius Barth.) Preis 8 ℳ, geh. 9 ℳ.

Herr Brunswig hat denselben Gegenstand, über den er 1907 eine treffliche kleine Schrift[1]) in der bekannten „Sammlung Göschen“ herausgab, nunmehr auch in einem größeren Werke behandelt. Es zerfällt in zwei Teile. Sehr interessant ist der erste, allgemeine Teil, worin Verf. die physikalischen und chemischen Erscheinungen bei der Explosion bespricht, die Bedingungen, an die explosive Vorgänge geknüpft sind, die Geschwindigkeit, womit sie verlaufen, den Explosionsdruck, die Explosionstemperatur, die entwickelten Gase, den Explosionsstoß und die Explosionsflamme. Der gewaltige Stoff, welchen emsige Forschung auf diesem Gebiete zusammengetragen hat, ist hier zu einem sehr lehrreichen und anziehend geschriebenen, übersichtlichen und klaren Gesamtbilde verarbeitet.

Kürzer ist der besondere Teil, worin die einzelnen Zünd-, Treib- und Sprengmittel und ihre Eigenschaften besprochen werden. Verf. ging hierbei nicht darauf aus, eine ausführliche Zusammenstellung dessen zu geben, was wir über die einzelnen Explosivstoffe wissen, und was größtenteils schon mehr oder minder ausführlich in der recht ansehnlichen Fachliteratur über diesen Gegenstand zu finden ist; er hat vielmehr mit großer Umsicht das Wesentliche aus dem reichen Material ausgewählt, um es in abgerundeter, lebendiger Darstellung dem Leser vorzuführen. Zahlreiche Verweisungen auf die Literatur und ein ausführliches Register sind beigegeben. Kurz, das Buch stellt für alle diejenigen, welche sich mit diesem so überaus wichtigen Gebiete zu befassen haben, für Offiziere, Ingenieure wie für Sprengstoffchemiker, einen sehr wertvollen Führer und Ratgeber vor, welcher außerdem zu weiterer Forschung anregen wird; sein Studium kann aber auch jedem, der sich in dieses Fach einzuarbeiten hat oder sich überhaupt über den heutigen Stand unserer Kenntnis der Explosivstoffe unterrichten will, nur dringend angeraten werden. Bi.

[1]) H. Brunswig, Die Explosivstoffe. Einführung in die Chemie der explosiven Vorgänge. 158 S. mit 6 Abb. und 12 Tabellen. (Sammlung Göschen.) Leipzig 1907, G. J. Göschensche Verlagsbuchhandlung.

R. Biedermann: Chemikerkalender 1910. Ein Hilfsbuch für Chemiker, Physiker, Mineralogen, Industrielle, Pharmazeuten, Hüttenmänner usw. 2 Teile. 31. Jahrgang. (Berlin 1910, J. Springer.)

Der bei den Chemikern hinreichend bekannte chemische Kalender bedarf keiner besonderen Empfehlung. In der übergroßen Fülle der gebotenen Daten, Tabellen, theoretischen und praktischen Winke ist er stets bestrebt gewesen, möglichst vielseitigen Bedürfnissen entgegenzukommen, und man besitzt auch in ihm ein Nachschlagebuch, wie man es für einen ähnlich billigen Preis sonst nirgends finden kann. P. R.

O. Geyer: Unsere Land- und Süßwasser-Mollusken. Einführung in die Molluskenfauna Deutschlands. Mit über 500 lithographischen Abbildungen auf 18 Tafeln und Textillustrationen. Nebst einem Anhang über das Sammeln der Mollusken. Zweite, vollständig neu bearbeitete Auflage. (Stuttgart, K. G. Lutz.)

Derselbe: Die Weichtiere Deutschlands. Eine biologische Darstellung der einheimischen Schnecken und Muscheln. Mit 3 Tafeln und 60 Textabbildungen. (Naturwissenschaftliche Wegweiser. Serie A. Herausgegeben von Prof. Dr. K. Lampert. Bd. 6.) (Stuttgart, Strecker und Schröder.)

Herrn Geyer wollen wir von Herzen dafür dankbar sein, daß er von seinem gediegenen, auf vielseitiger eigener Erfahrung beruhenden Wissen auf dem Gebiete der Malakozoologie Deutschlands auch denen etwas mitteilt, die nicht gewohnt sind, die streng wissenschaftlichen Zeitschriften zu studieren, und daß er die Zeit erübrigt hat, außer Spezialabhandlungen auch ein paar wertvolle kompilierende Werke herauszugeben. Nachdem wir eine neue Auflage der Clessinschen „Deutschen Exkursions-Molluskenfauna“ (Nürnberg 1884) nicht mehr erhoffen durften, freuen wir uns nun, in der zweiten Auflage von Herrn Geyers „Schnecken und Muscheln Deutschlands“ einen vorzüglichen Ersatz für jenes Werk, ja ein in bezug auf Handlichkeit und praktische Kürze noch brauchbareres und dem gegenwärtigen Stande der Kenntnis durchaus entsprechendes Buch vor uns zu haben. Die zurzeit bekannten deutschen Spezies sind in ihm vollzählig aufgeführt (woraus aber nicht folgt, daß der Sammler „stets sein Exemplar bei einer der aufgeführten Arten unterbringen können“ wird — das müßte doch der Verf. selbst besser wissen!). In vielen Fällen gibt es Meinungsverschiedenheiten über die gegenseitige Abgrenzung der Arten. Soweit Ref. die deutschen Mollusken aus den Zeiten, da er ihrem Studium oblag, genauer kennt, kann er in den meisten Fällen gerade den Standpunkt, den Herr Geyer einnimmt, durchaus billigen. Die Abbildungen sind nicht nur gut, sondern wunderschön: Nacktschnecken — eine bunte Tafel, Gehäuseschnecken und Muscheln — 17 graue Tafeln. Es ist hiernach zu hoffen, daß das Werk Freunde finden, und der Malakozoologie, jenem ästhetisch wertvollen, aber auch äußerst lehrreichen Zweige der Zoologie, Freunde zuführen wird. Nicht zu unterschätzen ist auch eine Anleitung zum Sammeln. Gewünscht hätte Ref. die Anführung der wichtigsten Provinzialliteratur, ferner die Angabe der Jahreszahl auf dem Titelblatt.

Ein lobendes Wort können wir auch dem zweiten Werkchen spenden. Es ist eine populäre Darstellung im besten Sinne des Wortes, mit schönen Abbildungen auf feinen Rastern. Aber die Ausführungen über den Einfluß der Umgebung auf das Gehäuse, insbesondere über die Zweckmäßigkeit der verschiedenen Gehäuseformen sind so weit original, daß man ihnen auch einen hohen, rein wissenschaftlichen Wert zuerkennen muß. Lebensweise, Lebensbedingungen, geographische Verbreitung und Paläontologie der deutschen Molluskenfauna werden dem Leser vortrefflich vor Augen geführt.

Über die geistigen Fähigkeiten der Schnecken sagt uns der Verf. manches Neue und Überraschende. Er bemüht sich mit Recht vielfach, seine Lieblinge vor dem Vorwurf zu retten, daß es „niedere Tiere“ (beim Verf. in Aufführungsstrichen) seien. V. Franz.

O. Nordenskjöld: Die Polarwelt und ihre Nachbarländer. 220 S. (Leipzig u. Berlin 1909, B. G. Teubner.) Geb. 8 *M*.

Außerordentlich reichhaltig ist die im Laufe der letzten Jahre erschienene Literatur über die Polarländer, indessen handelt es sich dabei zumeist um Beschreibung einzelner Expeditionen. So großes Interesse diese nun auch bieten, so geben sie doch in den meisten Fällen keine klare Vorstellung von der Gesamtnatur der polaren Länder. Hier sucht Herr Nordenskjöld Abhilfe zu schaffen, indem er uns eine kurze Landeskunde der polaren Länder bietet und aus deren Natur Schlüsse zieht auf die Zustände, die während der Eiszeit in den damals vergletscherten Ländern herrschten. So führt er uns zunächst von Grönland über Jan Mayen und Island nach Spitzbergen mit seinen Nachbarinseln, geht dann zum Südpolargebiet über, von dem er hauptsächlich die ihm besonders vertraute Westantarktis südlich von Südamerika schildert. Von hier wendet er sich zu den subantarktischen Ländern: Patagonien mit den vorgelagerten Inseln und den Kerguelen, behandelt dann das nördliche Nordamerika, Sibirien und Nordwesteuropa. Die Schilderung von Land und Leuten mußte ihm um so besser gelingen, als er fast alle die genannten größeren Gebiete bis auf Sibirien aus eigener Anschauung kennen gelernt hat, wie auch die meisten der 78 schönen Abbildungen Originale sind. Man fühlt nur oft ein Bedauern, daß Herr Nordenskjöld seine Schilderungen nicht noch weiter ausgeführt hat, besonders auch dort, wo er sich mit Fragen allgemeineren Inhalts beschäftigt; auch ist das Manuskript so früh abgeschlossen, daß es durch einige der neueren Reisen, wie die von Shackleton, etwas überholt erscheint.

Von allgemeineren Tatsachen verdient die Feststellung hervorgehoben zu werden, daß die Hauptzentren von Inlandvereisung auf kristallinischer Grundlage sich finden, während solche Gebiete, die inmitten vergletscherter Umgebung eisfrei geblieben sind, fast durchweg aus jüngeren, horizontal gelagerten Schichten bestehen. Eine Erklärung dieser auffälligen Erscheinung läßt sich zurzeit noch nicht geben. Bei der Entwickelung der Inlandeismassen spielt sicher das Klima die Hauptrolle, die Höhe der Landgebiete ist offenbar nebensächlich, denn gerade die gewaltigsten Inlandeismassen sind von niedrigen Gebieten ausgegangen, wie von den „Barren Grounds“ westlich der Hudsonbai.

In bezug auf die Ursache der Eiszeit ist Herr Nordenskjöld geneigt, sich auf den Standpunkt seines Landsmannes Arrhenius zu stellen (Rdsch. 1909, XXIV, 615); vollständig verwirft er die Annahme einer Polverschiebung, da sie mit zahlreichen Tatsachen in Widerspruch stehe. Als offen behandelt er die Frage der Zwischeneiszeiten. Besonderes Interesse bieten weiter seine Ausführungen über das Steineis der Neusibirischen Inseln. Er nimmt an, „daß der Schnee sich während der Eiszeit hier auf dem seichten Küstenmeer in den vielen Jahrhunderten zu einer gewaltigen Eisharre oder Eisterrasse hat ansammeln können“, die dann später durch von den Flüssen darauf abgelagerte Kies- und Schlammassen vor dem Abtauen bewahrt wurde und sich so in großer Mächtigkeit bis in die Gegenwart behaupten konnte. Weiter nimmt er in der Eiszeit z. B. für das Nordseegebiet eine weite Ausbreitung des „Schelfeises“ an, worunter man ungehenre, tafelförmig schwimmende Eismassen versteht, wie sie zuerst Roß in der berühmten, etwa 50 m hohen Eismauer östlich des Viktorialandes entgegentraten. Endlich sei noch auf die Feststellung hingewiesen, daß viele Gebiete nicht in so ausgedehntem Maße vergletschert waren, als man dies oft noch auf neuen Karten dargestellt findet. Das gilt z. B. von Patagonien, den Falklandinseln, dem Yukongebiete in Alaska. In den beiden letzten Gebieten fehlen Inlandeisspuren völlig, in Patagonien waren sie in der Hauptsache auf das Gebiet der Magelhaensstraße beschränkt.

Hoffentlich ist es Herrn Nordenskjöld nach seiner Rückkehr von Grönland möglich, die Absicht auszuführen, die er am Schluß seines Vorwortes ausspricht, eine noch vollständigere Schilderung der Polarwelt und ihrer Natur zu liefern, die dann auch auf manche wichtige und interessante Frage eingehen könnte, die jetzt nur gestreift wird. Indessen ist das Buch auch in seiner jetzigen Gestalt schon gut geeignet, dem Leser einen Überblick über die polare Natur zu gehen und ihm so zu einem klareren Verständnis der speziellen Reisewerke zu verhelfen.

Th. Arldt.

Moritz Hoernes: Natur- und Urgeschichte des Menschen. In 2 Bänden. Mit 7 Karten, mehreren Vollbildern und über 500 Abbildungen im Text. 4°. Bd. I: 590 S. Bd. II: 608 S. (Wien und Leipzig 1909, A. Hartleben.) Pr. geb. 25 *M* oder in 25 Lief. à 0,75 *M*.

In rascher Folge ist das schöne Werk (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 362) zu Ende geführt worden. An den früher gekennzeichneten Inhalt der ersten Lieferung schließt sich die Schilderung des jüngsten Aufschwungs der anthropologischen Forschung und die Darlegung des Begriffs, des Umfangs und der Einteilung der physischen Anthropologie. Dann beginnt das „zweite Hauptstück“, das die Beschreibung der wichtigsten anthropologischen Merkmale (Schädel und Gehirn, Körpermaße, Haut und Haar) und der physiologischen Eigenschaften (Lebensstufen, Kreuzungen, Erblichkeit, geistige Ausstattung, klimatische Anpassung, Rückgang und Erlöschen) enthält. Auf die „Beschreibung“ folgt im dritten Hauptstück die „Vergleichung“, d. h. die Aufzeigung der Beziehungen zwischen der Körperbildung des Menschen und der übrigen Angehörigen des Tierreichs. Nach dieser deskriptiven Darstellung bringt das vierte Hauptstück eine Erörterung des kausalen Verhältnisses zwischen Mensch und Tier: Abstammung, Alter und Urheimat des Menschengeschlechts; diese Fragen, die für die Anthropologie der Weisheit letzten Schluß in sich bergen, werden eingehend und kritisch erörtert. Ergebnis: „Der Weg zum Menschen hat über einen Anthropoiden geführt, der primitiver war als die heute lebenden Menschenaffen, ein Wesen, welches noch nicht wie diese an ein inteusives Baum- und Kletterleben angepaßt war. Es lebte also wohl nicht in Urwäldern, sondern in einer weniger baumreichen Gegend, wo es von einem noch teilweise quadrupeden zum danerud bipeden Zustand überging. Dies geschah vielleicht gegen das Ende des Tertiär (wenn nicht im ersten Quartär) und wahrscheinlich in einem südlichen Teile der paläarktischen Region.“

Im fünften Hauptstück wird nun die „ältere Entfaltung“ im einzelnen behandelt, d. h. eine Beschreibung der diluvialen Menschenreste gegeben. Wie sehr Verf. bestrebt war, diese Darstellung up to date zu halten, zeigt die Besprechung und Abbildung der neuen Funde von La Chapelle-aux-Saints und Le Moustier. Daß auch der Unterkiefer von Mauer (Homo Heidelbergensis) beschrieben und abgebildet wird, braucht danach kaum

hervorgehoben zu werden. Das sechste Hauptstück schildert dann die „jüngere Entfaltung", d. h. die Entwickelung des Menschen in der geologischen Gegenwart auf Grund einer eingehenden Darstellung der Rassengliederung. Hier werden die älteren und die neueren Einteilungen des Menschengeschlechts wiedergegeben und die Versuche besprochen, die darauf ausgehen, in den einzelnen Rassen Entwickelungsstufen der Menschheit nachzuweisen. Daran schließt sich eine ausführliche Beschreibung der rezenten und der prähistorischen Rassen Europas. Am Ende dieser vielfach anregenden Darstellung bemerkt Verf., daß durch die Rassenforschung auf einem althistorischen Boden, wie dem europäischen, die Geschichte teilweise in einem neuen Lichte erscheine, indem die geschichtlich überlieferten Ereignisse als konstituierende Vorgänge und Grundlagen der gegenwärtigen Zustände weit zurücktreten vor den Tatsachen der Prähistorie.

Der erste Teil des Werkes, der die Naturgeschichte des Menschen behandelt, ist damit beendet. Folgerichtig hätte hier auch der erste Band schließen müssen. Dann wäre aber der zweite doppelt so stark geworden, und so sind denn noch die drei ersten Kapitel des zweiten Teils („Die Urgeschichte der Kultur") in den ersten Band hinübergenommen worden, — ein Verfahren, über dessen Zweckmäßigkeit sich streiten läßt. Von diesen drei Hauptstücken enthält das erste die geschichtliche Einleitung, eine Schilderung der Entwickeluug der prähistorischen Archäologie und der Ethnologie der Kulturvölker. Hier findet man namentlich auch eine Darstellung des Dreiperiodensystems. Eine sehr anziehende Lektüre bieten die folgenden Hauptstücke, das zweite („Grundlagen der Kultur") mit seinen Erörterungen über „Kultur als Organ zur Notwehr", „Der Mensch als Naturziel", „Kulturmensch und Naturmensch" und „Die Ursachen ungleicher Kulturentfaltung" und das dritte („Die Sorge um Nahrung") mit seiner Darstellung der Wirtschaftsformen (wo u. a. bei der Besprechung des Jägertums auf die paläolithischen Tierzeichnungen eingegangen und im übrigen eine Fülle interessanter Einzelheiten über die „symbiotischen Wirtschaftsformen" — Pflanzenbau und Viehzucht — vorgebracht wird).

Mit dem vierten Hauptstück („Die Sorge um Ruhe und Sicherheit") beginnt der zweite Band. Den Inhalt dieses Abschnittes bildet die Besprechung des Feuers im Dienste des Menschen, der Küche und namentlich der verschiedenen Ansiedelungsformen, von den primitivsten Wohnstätten bis zu den Städten. Im fünften Hauptstück wird dann die Gestaltung der Werkzeuge und Waffen durch die einzelnen prähistorischen Perioden und in den verschiedenen Erdteilen verfolgt. Eingeleitet wird dies Kapitel durch eine Erörterung des Eolithenproblems, deren Ergebnis für Rutot und seine Anhänger ungünstig ist. Wenn auch das ganze Werk mit vielen und guten Abbildungen ausgestattet ist, so liegt es doch in der Natur der Sache, daß die Besprechung der Werkzeuge und Waffen der Steinzeit und der Metallperiode von einer besonders großen Zahl von Illustrationen begleitet wird. Es folgt ein inhaltreicher Abschnitt über Kleidung und Schmuck, der auch ausgiebig illustriert ist.

Dem sechsten Hauptstück hat Verf. die Überschrift „Der Zusammenschluß" gegeben. Hier behandelt er die Bildung der Familie und des Staates in ihrer besonderen Gestaltung bei den Jäger- und Hirtenvölkern, den Pflanzenbauern und den höheren Kulturvölkern. Daran schließt sich die Darstellung der Entwickelung von Sitte und Recht, die sich nach dem Ausdruck des Verf. zueinander ungefähr so verhalten wie Familie und Staat. Hier finden namentlich die prähistorischen Begräbnissitten, eins der wichtigsten und interessantesten Kapitel der Urgeschichte, eingehende Besprechung. Von größtem Interresse ist auch der dritte Abschnitt dieses Hauptstücks, der sich über Verkehr und Handel verbreitet. Verkehrsstraßen und Verkehrsmittel (Wagen und Schiff) sowie die Bedingungen des Handels und die unmittelbaren archäologischen Dokumente für dessen Bestehen und Wege in der Stein- und Metallzeit werden unter Vorführung reichlicher Abbildungen besprochen.

Den Schluß des Werkes macht das siebente Hauptstück, in dem zunächst Sprache, Schrift und Kunst angemessene Erörterung finden. Von den allgemeinen Betrachtungen abgesehen, darf hier z. B. die Darstellung der prähistorischen plastischen Kunsterzeugnisse besonderes Interesse beanspruchen. Unter der ungewöhnlichen Überschrift „Die Mittel der geistigen Beruhigung" werden endlich die Zeugnisse für das religiöse Bedürfnis der primitiven Menschen besprochen. Hier ist der Ort, wo die berühmten Steinsetzungen der Bretagne und Englands (Stonehenge) im Bilde vorgeführt werden. Das Aufsteigen von niederen zu höheren Kultformen kennzeichnen die drei Begriffe: Theriotropismus (Tierverehrung), Geotropismus (Hinneigung zur nahrunggebenden Erde, daher Verehrung der Mutter, des Weibes), Urantropismus (Gestirndienst), von wo der Weg zum inneren Lichte, zur höheren intellektuellen und moralischen Kultur führt. „Es war zweifellos die Wissenschaft, die fortschreitende Naturerkenntnis, welche den Glauben gereinigt, ihn von den Tieren zur Erde, von der Erde zum Himmel und von diesem in außerweltliche Sphären gedrängt hat." So erhält das an Tatsachen und Anregungen außerordentlich reiche Werk seinen Abschluß durch einen Hinweis auf die empirische Naturkenntnis der primitiven Menschen, die bei ihnen sehr ausgebreitet war, „vielleicht ausgebreiteter als jemals in späterer Zeit".

Das allgemeine Interesse des Gegenstandes und die ansprechende und gedankenreiche Art der Darbietung wird das Buch für jeden Gebildeten und Belehrung suchenden Leser zu einer anziehenden Lektüre machen. Diejenigen aber, die weiter zu forschen wünschen, finden in der großen Zahl von Quellenangaben, die den Text begleiten, die erforderlichen Hinweise. Ein Sach- und ein Autorenregister machen das Werk auch zum Nachschlagen geeignet. Die Ausstattung ist vorzüglich.

F. M.

Heinrich Marzell: Die Pflanzenwelt der Alpen. Eine Einführung in die Kenntnis und die Lebensverhältnisse unserer häufigsten Alpenpflanzen. Mit 2 farbigen, 3 schwarzen Tafeln und 13 Textabbildungen. VIII und 96 S. (Naturwissenschaftliche Wegweiser, herausgegeben von Prof. Dr. Kurt Lampert, Serie A, Bd. 7.) (Stuttgart, Strecker u. Schröder.) Geh. 1 ℳ, geh. 1,40 ℳ

Das prächtige Büchlein schildert in Wort und Bild so ziemlich alle gemeinereu Alpenpflanzen Österreichs und der Schweiz. Aber es gibt nicht nur eine anschauliche Beschreibung der Blütengewächse, sondern macht auch mit deren eigenartigen Anpassungen an ihre Umgebung in schlichter, allgemein verständlicher Sprache bekannt. Nachdem der Begriff einer Alpenpflanze erläutert ist, setzt Verf. zunächst auseinander, welche Faktoren das Aufhören des Baumwuchses auf höheren Bergen verursachen. Trotzdem hiernach die Bäume eigentlich nicht mehr zur Alpenflora gehören, werden doch mit Recht die beiden charakteristischsten Bäume der Alpenländer, Zirbelkiefer und Lärche, besprochen. Nun folgt eine Schilderung der wichtigsten Alpensträucher. Besonders Knieholz, Zwergwacholder und Alpenrosen erfahren dabei eine eingehende biologische Würdigung. Dann wendet sich der Verf. der Flora der Alpenmatten zu, die er in die der ungedüngten Magermatten und Wildheuplanken und die der Alpenweiden trennt. Darauf wird der Umgebung der Sennhütten und der Frühlingsflora des Alpengebiets, sowie der Bedingungen ihres Wachstums gedacht. Hierbei sei erwähnt, daß Herr Marzell das häufige Hervorbrechen der Soldanellablüten aus der Schneedecke nicht, wie gewöhnlich, der Atmungswärme der Pflanze zuschreibt, die dazu kaum genügen dürfte. Er glaubt vielmehr, daß die durch die dünne

Schneedecke hindurch auf die dunkelgefärbten Blüten auffallenden Wärmestrahlen der Sonne von diesen wie von jedem anderen dunkeln Gegenstande absorbiert werden, und daß diese Wärme die umgebende Schneeschicht zum Schmelzen bringe. Endlich werden noch die im Schutt und auf Felsen wachsenden Pflanzen geschildert, wobei besonders die Bedeutung der Polsterpflanzen hervorgehoben ist. Auch einige durch niedere Kryptogamen veranlaßte Erscheinungen sind erwähnt, wie Veilchensteine und roter Schnee. Zum Schluß gedenkt Verf. noch der die Grenze des ewigen Schnees überschreitenden „Nivalflora“ sowie der Bedeutung der Alpengärten. Die Ausstattung ist durchaus lobenswert, die Tafeln, besonders die farbigen, sind naturgetreu und reizvoll. Sollten wir noch einen Wunsch äußern, so wäre es der, daß in einer zweiten Auflage die teilweise doch recht eigenartige und nicht minder herrliche Flora der italienischen Alpen, der gar nicht gedacht wird, ebenfalls Berücksichtigung finden möchte. Im übrigen wünschen wir, daß das lehrreiche Büchlein auch im Rucksack des Alpenwanderers ein Plätzchen erhalte. B.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung am 7. Januar. Der Generalmajor Robert Daublebsky v. Sterneck übersendet einen Bericht „über die im Jahre 1909 im Tauerntunnel und im Sonnblickgebiete ausgeführten Schwerebestimmungen.“ — Dr. J. Rheden, Adjunkt an der Universitätssternwarte in Wien übersendet einen Bericht „über die astronomischen Arbeiten auf der Beobachtungsstation am Sonnenwendstein.“ — Hofrat Dr. J. M. Eder übersendet eine von ihm gemeinsam mit Prof. E. Valenta ausgeführte Arbeit: „Wellenlängenmessungen im sichtbaren Bezirke der Bogenspektren. I. Teil: Die von Auer v. Welshach entdeckten Elemente Aldebarauium und Cassiopeium.“ — Prof. Dr. L. Weinek in Prag übersendet eine Abhandlung: „Strenge und genäherte Ermittelung der Mondphasen.“ — Dr. Telemachos Komuenos in Athen übersendet folgende zwei Abhandlungeu: 1. „Über die Vertretbarkeit der in den Estercarboxylen befindlichen Alkyle.“ 2. „Über einen neuen synthetischen Übergang von der Fettreihe in die aromatische.“ — Dr. F. Hopfner in Triest übersendet eine Abhandlung: „Über die praktische Verwendbarkeit einer neuen Methode zur Auffindung der Periode einer periodischen Erscheinung.“ — Folgende versiegelte Schreiben zur Wahrung der Priorität sind eingelaufen: 1. Von Herrn Josef Kinateder in Wien: „Kraftquelle für Wassermotoren“; 2. von Herrn Heinrich Löwy in Göttingen: „Eine elektrodynamische Methode zur Erforschung des Erdinnern“; 3. von Ing. R. Katzmayr in Wien: „Über Kreiselsteuerung.“ — Hofrat v. Wiesner legt eine von Dr. H. Zikes, Privatdozent in Wien, ausgeführte Arbeit vor: „Über Bakterienzoogloeenbildung an den Wurzeln der Gartenpflanzen.“ — Prof. F. Becke legt eine Arbeit des Herrn Dr. A. Himmelbauer vor: „Zur Kenntnis der Skapolithgruppe.“

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 13. Januar. Herr Struve las „über die Bahnen der Uranustrabanten nach neueren Beobachtungen“. Der Vortragende berichtet über die von ihm vorgenommene Bearbeitung der während der letzten Jahrzehnte an den großen Refraktoren der Sternwarten Lick, Yerkes und Washington ausgeführten Beobachtungsreihen der Uranustrabanten und teilt ihre vorläufigen Ergebnisse der Untersuchung bezüglich der Planetenmasse und der mittleren Bewegungen der Trabanten mit. — Herr Waldeyer überreichte die vom Verfasser eingesandte Druckschrift: Die Formen der Gallensteine der Cholelithiasis bei Psychopathen, Weimar 1909 von Dr. Friedrich Jungklaus in Gadderbaum bei Bielefeld.

Sitzung vom 20. Januar. Vorgelegt wurden Band 2 des Werkes von Leonhard Schultze: Zoologische und anthropologische Ergebnisse einer Forschungsreise im westlichen und zentralen Südafrika, ausgeführt in den Jahren 1903 bis 1905 (mit Unterstützung der Humboldtstiftung), Jena 1909. — A. Penck und E. Brückner: Die Alpen im Eiszeitalter, Bd. 1 bis 3. Leipzig 1909.

Académie des sciences de Paris. Séance du 3 janvier. Ch. Bouchard, Président sortant, fait connaître à l'Académie l'état où se trouve l'impression des Recueils qu'elle publie et les changements survenus parmi les Membres et les Correspondants pendant le cours de l'année 1909. — Émile Picard: Discours prononcé en prenant place au fauteuil de la Présidence. — A. Lacroix: Sur l'existence à la Côte d'Ivoire d'une série pétrographique comparable à celle de la charnockite. — Bornet fait hommage d'une „Collection de dessins publiés ou inédits“ par Alfred Riocreux et d'un Ouvrage intitulé: „Recherches sur les zoospores des Algues et les anthéridies des Cryptogames“ par Gustave Thuret. — G. Koenigs: Sur les courbes conjuguées dans le déplacement relatif le plus général de deux corps. — A. Demoulin: Sur la transformation de Ribaucour. — G. Tsitzéica: Un problème sur les systèmes triples orthogonaux. — Arnaud Denjoy: Sur les fonctions analytiques uniformes à singularités discontinues non isolées. — Camille Hautier: De la compression d'air adiabatique appliquée à un véhicule mû par un moteur à explosion pour remplacer les transmissions mécaniques. — A. de Gramont: Sur la répartition des raies ultimes dans le spectre des diverses régions du Soleil. — E. Voisenet: De la production de petites quantités d'aldéhyde formique dans l'oxydation de l'alcool éthylique par voie chimique, physique ou biologique. — E. de Stoecklin: Nouvelle méthode permettant de déceler des traces d'alcool. — L. Margaillan: Sur la séparation du saccharose et du lactose par le ferment bulgare. — Pierre Berthault: Sur les types sauvages de la Pomme de terre cultivée. — Th. Mamelle: Sur l'emploi du cyanure de potassium comme insecticide souterrain. — Mlle P. Cernovodeanu et M. Victor Henri: Étude de l'action des rayons ultraviolets sur les microbes. — C. Levaditi et K. Langsteiner: La paralysie infantile expérimentale. — Jean Boussac: Le Nummulitique de la zone du Flysch à l'est et au sud-est du Mercantour. — F. Péroux: Sur le forage du puits artésien de Maisons-Lafitte. — Héribaud-Joseph: Recherches sur les Diatomées des travertins déposés par les eaux minérales de Sainte-Marguerite (Puy-de-Dôme).

Vermischtes.

Aus der Adolf-Salomonsohn-Stiftung, welche den Zweck hat, „Beihilfen zu gewähren behufs Förderung wichtiger Arbeiten auf den Gebieten der Naturwissenschaften (einschließlich Biologie und Medizin) durch hervorragend tüchtige Kräfte, denen für die längere Dauer der Forschungen genügende Mittel nicht zur Verfügung stehen“, sind stiftungsgemäß bis zu 2300 ℳ zur Verwendung verfügbar.

Bewerbungen sind bis zum 1. März 1910 schriftlich an den Wirklichen Geheimen Ober-Regierungsrat Dr. Schmidt in Berlin, Unter den Linden 4, mit der Aufschrift „Adolf-Salomonsohn-Stiftungssache“ zu richten.

Als Herr V. J. Laine im Sommer 1908 in Alahärmä (nahe bei der Stadt Wasa) Gewitterbeobachtungen anstellte, nahm er am 3. August folgende Erscheinung wahr: Aus Osten zog bei Nordostwind ein Gewitter heran, das von $5^h\,50^m$ bis $6^h\,24^m$ von Donner begleitet war, während der Regen von $6^h\,33^m$ bis $7^h\,25^m$ dauerte. Etwa von $6^h\,5^m$ bis $6^h\,30^m$ beobachtete er einen von Horizont zu Horizont sich erstreckenden Regenbogen nebst einem sehr deutlichen Nebenregenbogen; er berichtet dann weiter:

„Zu meiner Überraschung merkte ich nun, daß beim Donuern die Farben am Haupt- und besonders am Nebenregenbogen in der Weise erschüttert wurden, daß die Farbengrenzen und die Bogenränder gänzlich verwischt wurden; zugleich waren die verschiedenen Farben sehr undeutlich, und man sah sehr rasche Schwingungen am ganzen Regenbogen vorgehen. Dies geschah nun jedesmal, wenn es donnerte.“ Daß der Donner und nicht der Blitz die Ursache der Erschütterung war, konnte mittels des Intervalls zwischen Donner und Blitz sicher erkannt werden; sie begann stets in demselben Augenblick, wo der Donner hörbar wurde. Die Erscheinung, über die Herr Laine noch einige weitere Einzelheiten der Farbenverschiebungen angibt, war an dem Hauptregenbogen sehr schwach, hingegen am Nebenbogeu sehr intensiv. Eine Erklärung für diese Änderungen im Regenbogeu glaubt Herr Laiue in Veränderuugen der Tropfengrößen, die durch die Lufterschütterung des Donners erzeugt werden, finden zu können. Leider war es ihm nicht möglich, seine Beobachtung zu wiederholen, da der letzte Sommer dort, wo Verf. sich aufgehalten, sehr gewitterarm gewesen. Die vereinzelte, wenn auch sehr interessante Beobachtung verliert dadurch freilich an wissenschaftlicher Bedeutung, verdient aber, daß bei passenden Gelegenheiten das Phänomen beachtet und näher geprüft werde. (Physikal. Zeitschr. 1909, Jahrg. 10, S. 969.)

Die Versuche, den Kohlenstoff zu verflüssigen, hatten in den eingehenden Arbeiten Moissans ihren vorläufigen Abschluß dahin gefunden, daß bei den hohen Temperaturen des elektrischen Ofens unter Atmosphärendruck eine Verflüssigung nicht zustande komme; nur durch Kombinatiou von hohen Temperaturen mit sehr hohen Drucken sei, wie die schönen Versuche über die künstliche Bildung von Diamanten zeigten, eine zeitweilige Überführung in den flüssigen Zustand möglich. Experimente mit dem singenden elektrischen Bogen machten jedoch Herrn M. La Rosa mit Bedingungen bekannt, unter denen bei Atmosphärendruck höhere Temperaturen als die des elektrischen Ofens erhalten werden konnten, und diese Umstände suchte er für die Frage der Schmelzbarkeit der reinen Kohle zu verwerten. Das Ergebnis war ein positives: Reine Zuckerkohle als Elektroden des intermittierenden singenden Bogens zeigten Krustenbildungen, die aus dem Zusammenbacken kleiner Kohletröpfchen entstanden sein mußten, so daß die Verflüssigung des Kohlenstoffs sehr wahrscheinlich gemacht war. Die auch durch andere Umstände, besonders durch das Auftreten des Funkenspektrums veranlaßte Annahme, daß die Temperatur des singenden Bogens höher sei als die des gewöhnlicheu Bogeus und des elektrischen Ofens hat durch das wahrscheinliche Schmelzen eine Stütze gefunden. Es lag nun weiter nahe, zu versuchen, ob man nicht auf diesem Wege bei rascher Abkühlung der geschmolzenen Kohle Diamanten erhalten könne. Herr La Rosa verwendete für diesen Zweck eineu sehr kräftigeu elektrischen Funken einer Batterie von 72 großen Leidener Flaschen uud erhielt in der Tat aus dem Pulver der Zuckerkohle kleine kristallinische Gebilde, deren Dichte über 3,2 lag, und die sehr deutlich den Rubin ritzten, also Eigenschaften besaßen, die nur dem Karborundum und dem Diamant zukommen. Da aber ersterer Körper wegen Abwesenheit von Silicium im Versuchsmaterial ausgeschlossen werden konnte, war die Annahme, daß aus geschmolzeuer Kohle hei Atmosphärendruck entstandener Diamant vorliege, wahrscheinlich (Il nuovo Cimeuto 1909, ser. 5, tom. XVIII, p. 46—57)

Personalien.

Die Berliner Akademie der Wissenschaften hat den Professor der Chemie Dr. Albert Ladenburg in Breslau und den Professor der Physik Roland Baron Eötvös in Budapest zu korrespondierenden Mitgliedern erwählt.

Die Kaiserl. Leopoldinisch-Carolinische deutsche Akademie der Naturforscher in Halle hat den Professor der Physiologie Dr. A. Kreidel in Wieu und deu Professor der physikalischeu Chemie Dr. R. Bremann in Graz zu Mitgliedern erwählt.

Die Technische Hochschule in Karlsruhe hat dem Dr. Karl Auer, Freiherr v. Welsbach in Wien den Grad eines Dr. iug. h. c. verliehen.

Der Vorstand der Royal Geographical Society hat beschlossen, eine besondere goldene Medaille dem Commander Peary für seine Reise zum Nordpol zu verleihen und eine silberne Kopie dem Kapitän Bartlett für die Erreichung des 88. Grades nördlicher Breite.

Ernannt: der Privatdozent an der Technischen Hochschule in München Dr. Heinz Egerer zum Professor der Mechanik an der Technischen Hochschule in Drontheim; — die ordentlichen Professoren der Mathematik an der Universität Berlin Dr. Georg Frobenius und Dr. Friedrich Schottky zu Geheimen Regierungsräten; — der Privatdozent und Abteilungsvorsteher am Pharmazeutisch-Chemischen Institut der Universität Marburg Dr. Oskar Keller zum Professor; — der Privatdozent für Zoologie, vergleichende Anatomie und Biologie an der Universität Erlangen E. Zander zum außerordentlichen Professor; — R. C. Punnet zum Professor der Biologie an der Universität Cambridge als Nachfolger von Prof. Bateson; — der Dozent für Anatomie an der Universität zu Fukuocha R. Tsukaguchi zum Professor der Anatomie au der medizinischen Hochschule.

Habilitiert: Dipl.-Ing. Dr. O. Freiherr von und zu Aufseß für Astrophysik an der Technischen Hochschule in München.

Astronomische Mitteilungen.

Im Jahre 1910 soll eine größere Zahl kurzperiodischer Kometen ins Perihel gelangen, wovon wohl auch mehrere zu beobachten sein werden. Zunächst stand für Jahresanfang die Wiederkehr des Kometen 1896 V Giacobini bevor; die günstigste Zeit für die Auffindung, Oktober bis Novemher 1909, ist jedoch fruchtlos verstricheu. Ebenfalls in den Januar 1910 sollte nach Herrn Schulhofs Berechnung das Perihel des Kometen 1895 II Swift fallen; iudessen ist wegen des ungünstigen Laufes dieses Kometen seine Aufsuchung von vornherein aussichtslos gewesen. Auch der Ende Februar in seine Sonneunähe gelangende zweite Tempelsche Komet von nur 5.2 Jahren Umlaufszeit befindet sich bei der jetzigen Wiederkehr in ungünstiger Stellung.

Hingegen kann ziemlich sicher auf die Wiederauffindung des anfangs Oktober in sein Perihel kommenden Kometen 1890 VII Spitaler gerechnet werden, vorausgesetzt daß keine zu große Abnahme seiner Lichtentwickelung mit der durch die Störungen verursachten starken Zunahme der Periheldistanz verbunden ist. In der vorigen (ersten) Erscheinung 1890 war der Komet vom 16. November bis 5. Februar (1891) beobachtet worden, 1910 wäre die Auffindung wohl schon im September möglich.

Ungefähr gleichzeitig dürfte der d'Arrestsche Komet sichtbar werden, dessen Periheldurchgaug auf die Mitte des Oktober fällt; er ist zuletzt 1897 beobachtet worden. Ferner wird im September oder Oktober wahrscheinlich der Komet 1889 V Brooks aufgefunden werden können, wenn auch sein Perihel erst auf den Jahreswechsel 1910/11 fallen dürfte.

Die ersten Bahnberechnungen des Kometen 1910 a haben sich als sehr unsicher erwiesen; die Tagesbeobachtungen bei der Sonnennähe am 17. Januar sind vielleicht fehlerhaft, uud später lief der Komet von der Sonne in einer fast geraden Linie weg, deren Lage schwierig zu bestimmen ist. Neuere Rechnungen deuten sogar auf eine rückläufige Bahn hin. Einstweilen ist der Komet infolge seiner großen Helligkeit am Abendhimmel leicht aufzufinden, so daß eine Ephemeride hier nicht gegebeu zu werden braucht. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXV. Jahrg. 17. Februar 1910. Nr. 7.

A. Becker: Über Quecksilberfallelektrizität nnd den Kontakteffekt zwischen Metallen nnd Gasen. (Annalen d. Physik 1909 (4), Bd. 29, S. 909 bis 940.)

Die Frage nach der Elektrizitätserregung beim Kontakt heterogener Körper hat trotz vielfacher Untersuchungen bisher noch keine endgültige Lösnng gefunden; insbesondere bestehen znrzeit keine unwidersprochenen Vorstellungen über die Elektrizitätserregung beim Kontakt zwischen Metallen nnd Gasen, auf deren Existenz eine Reihe verschiedener Erscheinungen indirekt hindeutet, ohne daß es möglich gewesen wäre, sie sei es qualitativ oder quantitativ durch direkte Beobachtnng genügend klarzustellen. In gegenwärtiger Arbeit wird der Versnch gemacht, dem Prohlem durch Benutznng möglichst einwandfreier und klar definierter Versuchsmittel näher zu treten. Untersucht wird speziell die Frage nach dem Auftreten von Potentialdifferenzen beim Kontakt von Gasen mit Quecksilher und Amalgamen und nach der Ahhängigkeit von Größe und Richtnngssinn dieser Potentialdifferenzen von der Natnr des Gases nnd des Metalls. Die Wahl flüssiger Metalle gestattet reinste Versuchsbedingungen insofern, als sie einerseits die Verwendung reinster Materialien, andererseits die Herstellnng völlig reiner, von jedem störenden Einfluß befreiter Metalloberflächen ermöglicht. Die Ermittelung der durch den Kontakteffekt erregten elektrischen Ladungen stützt sich auf die Möglichkeit einer rein mechanischen Trennung der Ladnngen des Metalls einerseits und der Gashelegung desselben andererseits, wodurch die Ladung des Gases für sich meßbar wird.

Das benutzte Quecksilber oder Amalgam fließt unter bestimmtem konstanten Druck in feinem Strahl durch einen mit Hüllen ans reinem Eisenblech geschützten abgeschlossenen Gasraum und fällt dann auf einen reinen Eisenhlock oder eine mit Quecksilber oder dem hetreffenden Amalgam gefüllte Eisenwanne auf. Bildet sich auf den einzelnen Metalltropfen im Augenblick ihrer Bildung durch den Kontakt der frischen Oberfläche mit dem umgebenden Gas eine elektrische Doppelschicht um jeden Tropfen aus, derart daß die Metalloberfläche eine Ladung in einem Sinne, die anliegende Gashülle eine gleichgroße Ladnng im entgegengesetzten Sinne annimmt, so vermag der Aufprall des Strahles auf ein Hindernis die Belegungen der Doppelschicht zu trennen, so daß das Hindernis die elektrische Ladnng des Metalls, das nmgebende Gas die Ladung der Gashülle der Tropfen aufnimmt. Strömt das Versuchsgas in kontinuierlichem Strom durch den Fallraum, so führt es die Gasladung mit sich nnd ermöglicht deren Messung mit Hilfe angesetzter Kondensatoren, wie sie zur Untersuchung leitender Gase in bekannter Weise benutzt werden.

Die nähere Beobachtung der im beschriehenen Fall die elektrischen Vorgänge nmfassenden nicht ganz einfachen Gesamterscheinung weist zweifelsfrei hin auf das Auftreten elektrischer Doppelschichten in allen Fällen, wo Metalle nnd Gase in unmittelbaren Kontakt treten, nnd läßt Größe und Richtnngssinn der Ladnng der Belegungen auf allgemeine gegenseitige elektrische Beziehungen znrückfnhren, die in der Grnppiernng aller Metalle und Gase in einer gemeinsamen Spannungsreihe zum Ansdruck kommen. Die Versuche zeigen, daß Qnecksilber im Kontakt mit Kohlensäure, Luft oder Sauerstoff positive, im Kontakt mit Wasserstoff dagegen negative Ladung annimmt, und daß sich die entgegengesetzte Ladnng jeweils in der unmittelbar anliegenden Gasbelegung findet. Dies führt znsammen mit den bei variiertem Metall gefnndenen Ergebnissen zu folgender für das elektromotorische Verhalten der untersnchten Suhstanzen charakteristischer Gruppierung:

\+ Zink, Aluminium, Wasserstoff, Quecksilber, Luft, Kohlensänre, Eisen, Kupfer, Platin —.

Durch diese in den Versuchen der vorliegenden Arbeit begründete Gruppierung dürfte nicht nur für diese speziellen, sondern wohl für alle Fälle das qualitative Ergehnis des Kontakteffektes zwischen diesen Substanzen als bestimmt zu betrachten sein, und man wird anzunehmen haben, daß die anftretenden Potentialdifferenzen lediglich dem Kontakt der beiden heterogenen Bestandteile ihre Entstehung verdanken. Hinsichtlich des Mechanismns des Effekts sagen die gegenwärtigen Versnche nichts Näheres aus; aber es liegt nahe, was nach der heutigen Kenntnis über Kathodenstrahlung nnd die elektrische Struktur der Materie nicht sehr unwahrscheinlich ist, eine Elektronenemission im Augenblick des ersten Kontakts zwischen Metall und Gas als Ursache der auftretenden örtlich getrennten Ladungen zu vermuten. Für die oft behauptete Mitwirknng einer die Oberfläche der Metalle bedeckenden elektrolytischen Wasserhaut bei der Ausbildung des Kontakteffekts sprechen die gegenwärtigen Versuche jedenfalls nicht, da sie die Ausbildung frischer Oberflächen in sorgfältig getrockneten Gasen verfolgen.

—k—

C. Ravenna und **M. Zamorani:** Neue Untersuchungen über die physiologische Funktion der Blausäure bei Sorghum vulgare. (Rendiconti, Reale Accademia dei Lincei 1909, serie V, vol. 18 (2), p. 283—287.)

Zu der jetzt schon recht beträchtlichen Zahl der als Blansäurepflanzen bekannten Gewächse gehört die Negerhirse oder Durrha (Sorghum vulgare). Über die physiologische Bedeutung des Cyanwasserstoffs in dieser Pflanze hatte Herr Ravenna schon 1907 in einer italienischen Zeitschrift Untersuchungen veröffentlicht, die ausschließlich an abgepflückten Blättern angestellt waren. Als die Blätter in Nährlösung, die ein Kohlenhydrat (Glukose oder Saccharose) enthielt, eine bestimmte Zeit im Dunkeln gehalten worden waren, ergab sich, daß sie mehr Blausäure enthielten als Blätter, die ähnlichen Bedingungen, aber ohne Kohlenhydrate, ausgesetzt gewesen waren. Analoges fand sich, wenn die Blätter in verhältnismäßig konzentrierte Lösungen von Nitraten getaucht wurden. Ferner zeigten Blätter, die abends gepflückt waren, einen größeren Gehalt an Blausäure als solche, die man morgens gesammelt hatte. Umgekehrt wurde eine starke Verminderung des Blausäuregehalts festgestellt, wenn die Blätter keine Kohlenhydrate bilden konnten, sei es daß man sie im Dunkeln in Nährlösung oder in CO_2-freiem Medium im Lichte wachsen ließ; ebenso verminderte sich die Blausäure, wenn es den Blättern an Stickstoffnahrung (Nitraten) fehlte.

Diese Ergebnisse führten zu dem Schluß, daß die Blausäure in Sorghum vulgare direkt aus den Kohlenhydraten und den Nitraten entstehe, und daß hinsichtlich ihrer physiologischen Funktion auch hier die von Treub aufgestellte Hypothese gelte, wonach die Blausäure das erste Produkt bei der Synthese der Eiweißsubstanzen darstelle (vgl. Rdsch. 1896, XI, 174; 1907, XXII, 536).

Die nunmehr von den Verfassern angestellten neuen Untersuchungen sprechen wiederum zugunsten dieser Ansicht.

Da nach der heutigen Anschauung die Amidverbindungen die letzte Übergangsstufe bei der Bildung der Eiweißsubstanzen darstellen, so gingen die Verfasser von der Annahme aus, daß die Verarbeitung des Stickstoffs in der Pflanze nach dem Schema: Nitrate → Blausäure → Amidverbindungen → Eiweißstoffe erfolgen könne. Wenn dem so ist, so müßten Blausäurepflanzen, denen als Stickstoffnahrung ausschließlich ein Amid oder eine Amidosäure dargeboten würde, die Eiweißstoffe bilden, ohne daß die Synthese das Blausäurestadium durchliefe; man müßte so also — kurz gesagt — dazu gelangen, Blausäurepflanzen ohne Blansäure zu erhalten.

Zu ihren Versuchen bedienten sich die Verfaser des Asparagins, weil dieses Amid in den Pflanzen weit verbreitet ist, und weil ihm eine wichtige Rolle im Stoffwechsel der Eiweißsubstanzen zugeschrieben wird. Es gelang ihnen aber trotz Anwendung verschiedener, wohldurchdachter Methoden nicht, die Sorghumpflänzchen zur Aufnahme des Asparagins durch die Wurzeln zu veranlassen. Sie versuchten es daher mit einem eigentümlichen Verfahren, das schon vorher von C. Ciamician und G. Ravenna mit Erfolg verwendet worden war, nämlich mit der direkten Einführung der Substanz in den Steugel.

Die Pflanzen wurden hierzu aus der Erde genommen und nach Abschneiden der Wurzeln in Wasser gestellt. Sie bildeten rasch ein neues Wurzelsystem und verbrauchten zugleich einen guten Teil der aufgespeicherten Nitrate. Hierauf kamen sie in eine stickstofffreie Nährsalzlösung, und jeder Pflanze wurde in folgender Weise das Asparagin zugeführt. Unmittelbar über dem Wurzelhalse wurde an dem Steugel eine Längswunde hergestellt und in diese die fein gepulverte Substanz eingeführt. Die Wunde wurde dann unter Benutzung von Paraffin verschlossen. An jeder Pflanze nahm man im Zwischenraum von 14 Tagen zwei Impfungen vor; jedesmal wurde etwa ein halbes Gramm Asparagin in die Pflanze eingeführt. Die geimpften Individuen fuhren fort sich normal zu entwickeln und ließen kein Anzeichen von Schädigung erkennen. Nach 30, 35 und 40 Tagen wurden Analysen vorgenommen. Kontrollexemplare zu ziehen, denen statt Asparagin in derselben Weise Natriumnitrat gegeben wurde, gelang nicht, da solche Pflanzen nach wenigen Tagen eingingen. Es wurden daher zum Vergleich mit den Asparaginpflanzen Exemplare in ungefähr derselben Größe und demselben Alter ausgewählt, die teils in vollständiger Nährlösung gezogen, teils dem Erdboden entnommen waren. Zur Analyse wurden die Pflanzen zerrieben und mit etwa dem gleichen Gewicht Wasser 24 Stunden bei gewöhnlicher Temperatur der Mazeration überlassen. Das Ganze wurde im Dampfstrom destilliert und die erhaltene Flüssigkeit mit $^1/_{10}$-Normal-$AgNO_3$-Lösung titriert. Folgende Tabelle zeigt die Ergebnisse. Bei Versuch 7 war die Kontrollpflanze infolge von Nebenumständen nicht vergleichsfähig.

Laufende Nummer	Pflanzen mit Asparagin			Kontrollpflanzen	
	Versuchsdauer in Tagen	Gewicht in Grammen	Blausäure in Prozenten	Gewicht in Grammen	Blausäure in Prozenten
1	30	124	0,0141	90	0,0228
2	30	180	0,0141	143	0,0172
3	35	129	0,0115	139	0,0293
4	35	220	0,0089	202	0,0194
5	35	138	0,0092	159	0,0273
6	35	184	0,0100	181	0,0182
7	40	72	0,0075	—	—

Die Zahlen lassen deutlich erkennen, daß die Sorghumpflanzen, denen Asparagin geboten war, beträchtlich weniger Blausäure enthielten als die normalen Pflanzen. Man muß annehmen, daß sie das Asparagin zur Ernährung ausgenutzt haben, denn es ist nicht wahrscheinlich, daß sie so lange leben und sich kräftig entwickeln konnten allein auf Kosten ihrer eigenen Nitratreserven.

„Die gemachte Annahme, daß von den Nitraten der Weg zu den Eiweißstoffen durch die Zwischenstadien erst der Blausäure, dann der Amidverbindungen

führe, scheint also nicht unbegründet zu sein. Es würde das ein neuer Beweis dafür sein, daß die Blausäure wirklich die erste organische Verbindung vorstellt, die bei der Synthese der Stickstoffsubstanzen entsteht."

Die Verfasser halten es für nicht unmöglich, daß man bei Ausführung ähnlicher Versuche in größerem Maßstabe dahin kommen werde, ganz oder fast ganz blausäurefreie Exemplare solcher Pflanzen zu erhalten, die unter normalen Bedingungen Cyanwasserstoff bilden. F. M.

E. H. Starling: Die physiologische Grundlage des Erfolges. (Rede des Präsidenten der physiologischen Sektion der „British Association for the Advancement of Science", gehalten zu Winnipeg, Canada, August 1909.)

(Schluß.)

Voraussicht und Kontrolle. Größere Reaktionsgeschwindigkeit und daher erhöhte Kraft im Kampfe ums Dasein wurden erlangt, als sich durch Umwandlung der Zellen, die die äußere Oberfläche des Organismus zusammensetzten, ein Nervensystem bildete. Durch das Auswachsen langer Fortsätze von diesen Zellen wurde ein leitendes Netzwerk hergestellt, das alle Teile des Körpers durchzog und einen Kanal für die rasche Fortpflanzung der Erregung von der Oberfläche zu den tieferen Teilen sowohl wie von einem Teil der Oberfläche zu einem anderen darbot. Von dieser selben Schicht wurden die Zellen erzeugt, die, wie die Muskelfasern, als der Bewegungsmechanismus des Organismus zu wirken hatten. So wurden von Anfang an die Hauptmittel des Angriffs oder der Flucht in enger Verbindung mit der Oberfläche angelegt, die die Reize empfing. Ein weiterer Schritt in der Entwickelung des Nervensystems bestand in der Zurückziehung einiger der sensorischen oder rezeptorischen Zellen von der Oberfläche, so daß ein besonders reizbares Organ, das Zentralnervensystem, entwickelt wurde, das als verteilendes Zentrum für die Botschaften oder Signale dienen konnte, die durch Veränderungen an der Oberfläche des Körpers veranlaßt waren. Bei seinem ersten Erscheinen verdiente dieses Zentralnervensystem kaum die Bezeichnung als „zentral", da es eine Schicht bildete, die in einiger Entfernung unter der Oberfläche lag und sich über einen beträchtlichen Flächenraum erstreckte; doch finden wir, daß sehr bald ein Zusammenschluß der Spezialzellen zur Bildung von Ganglien erfolgte, deren jedes sich betrachten läßt als der Leiter der Reaktionen desjenigen Teiles des Tieres, in dem es gelegen ist. So ist bei den in Abschnitte geteilten wurmartigen Tieren ein Paar Ganglien in jedem Körpersegment vorhanden, und die Ganglienreihe ist durch Längskommissuren von Nervenfasern zu dem Ganglienstrang oder Zentralnervensystem verbunden.

Solch verstreutes Nervensystem, in dem alle Ganglien von gleichem Werte waren, konnte indessen nur für das Gemeinwohl des ganzen Körpers wirken, wenn eine durch Reizung an einer Stelle eingeleitete Reaktion nicht durch eine gegensätzliche Reaktion von einem anderen Teile der Oberfläche aufgehoben wurde. Für das Überleben ist es notwendig, daß bei Gegenwart von Gefahr, d. h. einer Umgebung, die das Leben des Individuums oder der Rasse bedroht, die gesamte Tätigkeit des Körpers auf den einen gemeinsamen Zweck, ob nun Flucht oder Verteidigung, konzentriert werde. Dies konnte nur dadurch bewirkt werden, daß ein Teil des Nervensystems vorherrschenden Einfluß vor allen anderen Teilen erhielt, und der Teil, dem diese Vorherrschaft zufiel, war der, welcher in der Nachbarschaft des Mundes gelegen ist. Dieser ist bei Tieren, die sich herumbewegen, derjenige Teil, der dem übrigen Körper immer vorausgeht, mithin auch derjenige Teil, der zuerst die günstigen oder gefährlichen, aus der Umgebung entstehenden Sinneseindrücke empfängt. Dieses Körperende ist es, das die Gegenwart oder Annäherung von Nährstoffen wie auch die Beschaffenheit des Mediums, in das die Körperbewegungen das Tier hineintreiben, zu schätzen hat. So wurde die Vorherrschaft des Vorderendes des Nervensystems dadurch bestimmt, daß an diesem Ende die projizierenden Sinnesorgane oder Sinneszellen entwickelt sind, d. h. diejenigen, die gereizt werden durch Veränderungen in der Umgebung, die aus Störungen in einiger Entfernung vom Tiere hervorgehen. Die Organe des Gesichtssinnes und diejenigen Organe, die unserem Geruchssinne entsprechen und durch kleine Änderungen in der chemischen Zusammensetzung des umgebenden Mediums erregt werden, finden sich besonders an dem Vorder- oder Mundende des Organismus. Das Schicksal eines Tieres im Kampfe ums Dasein wird durch den Grad bestimmt, bis zu dem die Reaktionen auf die unmittelbare Umgebung gehemmt werden infolge von Reizen, die von herannahenden Ereignissen ausgehen. Das Tier, das den Feind weder sehen noch hören noch riechen kann, wird keinen Antrieb zur Flucht empfangen, bis es sein Feind schon zwischen den Kiefern hat. Es muß daher für jedes Tier ein Vorteil sein, daß die Gesamtheit des Nervensystems im Dienste derjenigen Ganglien oder zentralen Ansammlungen von Nervenzellen steht, die mit den projizierenden Sinnesorganen am Kopfe unmittelbar verbunden sind. Diese Dienlichkeit wird dadurch gesichert, daß das Kopfzentrum mit der Fähigkeit ausgestattet ist, 1. die Tätigkeiten (d. h. alle durch äußere Reize angeregten) aller anderen Teile des Nervensystems zu kontrollieren und zu unterdrücken, und 2. diese Teile zu einer Reaktion anzuregen, die unmittelbar bestimmt wird durch den Eindruck, der von den projizierenden Sinnesorganen des Kopfes empfangen worden ist und seinen Ursprung hat in irgend einer an die wirkliche Körperoberfläche noch nicht herangetretenen Veränderung in der Umgebung des Tieres.

Erziehung durch Erfahrung. Die Faktoren, die so weit den Erfolg im Kampfe um die Vorherrschaft bestimmen, sind in erster Linie Voraussicht und das Vermögen, auf kommende Vorfälle zu reagieren, und in zweiter Linie Kontrolle aller Tätigkeiten des

Organismus durch denjenigen Teil des Nervensystems, der die Reaktion beherrscht. Dasjenige Tier hat also den größten Nutzen, das die Impulse der Gegenwart den Bedürfnissen der Zukunft unterordnen kann.

Ein so ausgestatteter Organismus ist aber hinsichtlich des Bereiches seiner Reaktion noch immer weit hinter dem Typus zurück, der heute die Herrschaft erlangt hat. Die beschriebene Maschinerie, wenn sie in ihrer einfachsten Form vorhanden ist, genügt für die Ausführung von Reaktionen und Adaptationen, die unmittelbar durch die Sinnesorgane bestimmt werden, wobei diejenigen Reaktionen bevorzugt sind, die durch afferente, die projizierenden Sinnesorgane am Kopfende des Tieres beeinflussende Reize eingeleitet werden. Mit der Bildung des Wirbeltiertypus, und wahrscheinlich noch früher, tritt eine neue Fähigkeit auf. Bis zu diesem Punkte sind die Reaktionen des Tieres unabwendbar (fatal) . . . ., da sie durch den Bau des Nervensystems, den das Tier von seinen Vorfahren ererbt hat, unerbittlich festgesetzt sind. So ist es für den Nachtfalter von Vorteil, daß er von hellen Gegenständen, z. B. weißen Blumen, angezogen werde und auf sie zufliege, und eine solche Reaktion ist eine Funktion des Nervensystems. Wenn der helle Gegenstand zufällig eine Kerzenflamme ist, so findet dieselbe Reaktion statt. Das erste Mal, wo der Schmetterling in und durch die Flamme fliegt, wird er vielleicht nur versengt. Er lernt aber nicht Klugheit, sondern die Reaktion wird wiederholt, solange wie der Schmetterling die Lichtreize empfangen kann, so daß die Reaktion, die in den meisten Fällen der Rasse nützlich ist, das Individuum vernichtet in einer Umgebung, welche von derjenigen verschieden ist, unter der sie entwickelt worden ist. Es gibt in diesem Falle keine Möglichkeit der Erziehung für das Individuum. Die Rasse muß durch die erbarmungslose Vernichtung von Millionen von Individuen zu neuen Bedingungen erzogen werden, bis nur diejenigen übrig bleiben und künftigen Generationen ihren Stempel aufdrücken, deren Maschinerie durch Anhäufung und Auswahl sehr kleiner Abänderungen eine genügende Umwandlung erlitten hat, um die automatische und „unabwendbare“ Vermeidung der schädlichen Reize herbeizuführen.

Der nächste große Schritt in der Entwickelung unseres Stammes war die Umwandlung des Nervensystems, die die Erziehung des Individuums möglich machen sollte. Der Mechanismus für diese Erziehbarkeit wurde dadurch geliefert, daß den kontrollierenden Sinnesganglien des Kopfes eine Masse nervöser Materie hinzugefügt wurde, die sozusagen als akzessorischer Kreis für die verschiedenen schon in der ursprünglichen Ansammlung von Nervenganglien vorhandenen Reflexbahnen wirken konnte. Dieser akzessorische Kreis, das Oberhirn, tritt in Wirksamkeit als ein Organ des Gedächtnisses. Ohne es könnte ein Kind gleich dem Nachtfalter durch eine Kerzenflamme angezogen werden, und es könnte die Hand an sie heranhalten. Die auf die Berührung mit der Flamme folgende Verletzung würde die erste Bewegung hemmen und ein Zurückziehen der Hand veranlassen. Bei dem einfachen Reflexmechanismus ist kein Grund, warum dieselbe Reihe der Vorfälle sich nicht unbegrenzt wiederholen sollte. . . . Das Zentralnervensystem aber ist so eingerichtet, daß jeder Durchgang eines Impulses durch einen gegebenen Kanal es den folgenden Impulsen leichter macht, denselben Weg zu verfolgen. In dem neuen Nervenzentrum, das einen Nebenkreis (derived circuit) für alle Impulse darstellt, die die niederen Zentren durchlaufen, folgen der Reaktion auf den anziehenden Impuls der Flamme sogleich die starken Hemmungsimpulse, die durch den Schmerz des Brennens herbeigeführt werden. . . . Die Wirkung eines solchen schmerzhaften Eindruckes auf das neue Oberhirn muß den des vorhergehenden Impulses der Anziehung weit überwiegen. Das nächste Mal, wo ein ähnlicher anziehender Eindruck empfunden wird, veranlaßt der Nebenimpuls (derived impulse) beim Durchlaufen des Oberhirns nicht die frühere primäre Reaktion, sondern die sekundäre, d. h. diejenige, welche bestimmt ist durch die schmerzhaften Eindrücke, die die Berührung mit der Flamme begleiten. So wird die Gesamtheit der niederen Bahnen, längs denen die primäre Reaktion sich bewegt hätte, gesperrt, und die Reaktion — jetzt eine anerzogene — besteht darin, daß der früher anziehende Gegenstand verlassen oder vermieden wird. Das gebrannte Kind hat gelernt, das Feuer zu scheuen.

Das Oberhirn stellt einen Nervenmechanismus ohne bestimmte Pfade oder vielmehr mit zahllosen Bahnen dar, die zuerst in den verschiedenen Richtungen gleichen Widerstand entgegensetzen. Als Ergebnis der Erfahrung werden in diesem System bestimmte Pfade angelegt, so daß das Individuum für die Reaktion den Vorteil nicht nur seiner niederen Reflexmaschinerie, sondern auch einer Maschinerie genießt, die mit dem Vorrücken im Leben immer mehr der Umgebung, in der es sich befindet, angepaßt wird. Dieser erziehbare Teil des Nervensystems, d. h. derjenige, in dem die Richtung der Impulse von früherer Erfahrung und von der Gewohnheit abhängt, wird bei den Wirbeltieren durch die Hemisphären des Gehirns dargestellt. Von ihrem ersten Erscheinen an nehmen sie, wenn wir die tierische Stufenleiter hinaufsteigen, stetig an Größe zu, bis sie beim Menschen die Gesamtheit des übrigen Nervensystems vielmals an Masse übertreffen. . . .

Die Fähigkeit der Sprache. Bedenken wir einen Augenblick die Ausdehnung und Kompliziertheit des Stromes von Eindrücken, die beständig aus allen Sinnesorganen des Körpers in das zentrale Nervensystem fluten müssen, und die Tatsache, daß in jedem Falle bei dem wachsenden Tiere jeder dieser Impulse sozusagen in dem Oberhirn aufgespeichert wird und das ganze zukünftige Verhalten des Tieres beeinflußt, so scheinen selbst die Millionen von Nervenzellen und -fasern, die sich in dem menschlichen Nervensystem finden, unzureichend, um die ihnen auferlegte Aufgabe auszuführen. Die weitere Entwickelung des Anpassungsvermögens des Tieres wäre wahrscheinlich

durch die Erfordernisse des Raumes und der Ernährung unmöglich geworden ohne die Entwickelung des Sprachvermögens. Ein Wort ist ein ziemlich einfacher motorischer Vorgang und erzeugt einen entsprechend einfachen Sinneseindruck. Jedes Wort ist aber ein stenographischer Ausdruck einer großen Summe von Erfahrung, und durch den Gebrauch von Worten als Zählmarken wird es möglich, die Fähigkeit des Nervensystems, über seine eigene Erfahrung zu verfügen, gewaltig zu erhöhen. Die Erziehung bringt nun das Lernen dieser Zählmarken und ihrer Bedeutung in der Sinneserfahrung mit sich, und die Reaktionen des höchsten Tieres, des Menschen, werden größtenteils in Beantwortung von Worten ausgeführt und durch die frühere Belehrung über den Erfahrungsinhalt, der in jedem Worte enthalten ist, geleitet.

Das Sprachvermögen wurde wahrscheinlich in erster Linie als ein Mittel . . . . zur Herbeiführung eines Zusammenwirkens verschiedener Individuen bei einer Aufgabe, mit der das Überleben des ganzen Geschlechts verbunden war, entwickelt. Aber es hat noch weitere Bedeutung erlangt. Ohne die Sprache kann das Individuum aus seiner eigenen Erfahrung und in einer gewissen beschränkten Ausdehnung aus der Kontrolle Nutzen ziehen, die von den älteren und erfahrenen Mitgliedern des Stammes ausgeübt wird. Sobald die Erfahrung in Worten symbolisiert werden kann, läßt sie sich von dem Individuum absondern und wird ein Teil der gemeinsamen Erbschaft des Stammes, so daß dessen ganze frühere Erfahrung in der Erziehung, d. h. dem Anlegen von Nervenbahnen in dem Individuum selbst, ausgenutzt werden kann. Andererseits empfängt die Gemeinde den Vorteil der Voraussicht irgend eines Individuums, das durch die Beschaffenheit seines Zentralnervensystems seine Genossen in der Fähigkeit, Sinneseindrücke oder andere Symbole zu behandeln, übertrifft. Die so durch die ganze Gemeinde erworbene Voraussicht muß für sie von Vorteil sein und ihrer Erhaltung dienen. Es ist daher natürlich, daß bei den Prozessen der Entwickelung und Arbeitsteilung, die unter den Mitgliedern einer Gemeinde auftreten, gerade wie unter den Zelleinheiten, die ein Tier zusammensetzen, sich eine Klasse von Individuen entwickelte, die von den gewöhnlichen Geschäften abgesondert sind und von der Gemeinde erhalten werden oder erhalten werden sollten, damit sie ihre ganze Kraft auf das Studium der Reihenfolgen von Sinneseindrücken richten. Diese werden in Worte gebracht, die uns als summarische Darstellung der Reihenfolgen unter dem Namen Naturgesetze bekannt sind. Diese Naturgesetze werden das Eigentum der ganzen Gemeinde, werden durch Erziehung dem Nervensystem ihrer Individuen einverleibt und dienen daher als die Erfahrung, die das künftige Verhalten der die Gemeinde zusammensetzenden Einheiten bestimmt. Dieses Studium der Reihenfolge der Erscheinungen ist die Aufgabe der Wissenschaft. Durch die Wissenschaft wird so das ganze Geschlecht mit Voraussicht begabt, die sich weit über Ereignisse der Gegenwart hinaus erstrecken, und in ihren Horizont nicht nur das Leben des Individuums, sondern auch das des Geschlechtes selbst und künftiger Geschlechter einschließen kann."

In den letzten Abschnitten seines Vortrages wendet Hr. Starling die erörterten Grundsätze auf die soziale und die politische Entwickelung an. F. M.

Thos. Jas. Richmond: Über die Bildung von Rippen in einer Staubröhre durch elektrische Entladung. (Philosophical Magazine 1909, ser. 6, vol. **18**, p. 771—782.)

Zur Erklärung der Lichtschichtungen bei elektrischen Entladungen in Vakuumröhren war von Gill (Rdsch. 1898, XIII, 551) auf die Tatsache hingewiesen worden, daß Lycopodiumpulver in einer Glasröhre unter dem Einfluß einer elektrischen Entladung sich in sehr deutliche Rippen anordne. Dies veranlaßte Herrn Riebmond, die Umstände näher zu untersuchen, die bei der Bildung dieser Rippen von Einfluß sind, und besonders nach einer Beziehung zwischen der Häufigkeit der elektrischen Schwingungen und den Rippen zu suchen.

Die ersten Versuche wurden mit einer Wimshurst-Maschine, die 2 cm lange, kräftige Funken gab, und einer langen, gut gereinigten und getrockneten Glasröhre angestellt, in die etwas trockenes Lycopodiumpulver geschüttet war; durch Schütteln wurde das Pulver in eine möglichst gleichmäßige Wolke verteilt und setzte sich dann als gleichmäßige Linie in der horizontal aufgestellten Röhre nieder. Drehte man die Röhre vorsichtig um die horizontale Achse, bis die Pulverlinie an den Seiten hinabzugleiten begann, und erzeugte man nun an dem Ende einen oder zwei Funken, so sprang das Pulver in die Höhe und setzte sich in Schichten ab, die um so deutlicher wurden, je mehr Funken einwirkten. Ein auffallender Unterschied, den der Abstand der einzelnen Staubstreifen in zwei Röhren von verschiedenem Durchmesser zeigte, veranlaßte eine Versuchsreihe mit 5 Röhren, deren Durchmesser von 0,9 bis 4,6 cm variierten, und die ein Maximum des Streifenabstandes von 1 mm für die Röhre mit 1,6 cm Durchmesser ergab. Weitere Versuche zeigten, daß der Rippenabstand mit dem Durchmesser variiert, und zwar liegen bei einem und demselben Funken die Streifen enger beieinander in weiten Röhren als in engen; aber stets gibt es einen bestimmten Durchmesser, bei dem der Streifenabstand ein Maximum besitzt. Sehr weite Röhren (8 bis 15 cm) gaben die gleichen Streifen wie die anderen weiten Röhren. Die Längen der Röhren hatten auf die Ablagerung der Streifen keinen nachweisbaren Einfluß.

Verf. studierte sodann den Einfluß der Natur des benutzten Pulvers (außer Lycopodium wurden Stärke, Pfeffer, Borsäure, gepulverte Holzkohle u. a. untersucht) und verschiedener elektrischer Bedingungen: und zwar die Einschaltung von Kondensatoren, Benutzung von Induktionsrollen mit genau bekannten Schwingungszahlen der Entladungen, sowie den Einfluß des Abstandes der Staubwolke von der Funkenstelle in einer und derselben Röhre. Die erhaltenen Bilder zeigten besser als ihre der Abhandlung beigegebenen Reproduktionen, daß, welche Ursache auch die Bildung der Rippen bedingen mag, ihr Aussehen in verschiedenen Fällen deutlich verschieden ist; die Abstände der Rippen voneinander variierten zwischen 1,1 und 0,33 mm. Von Einfluß war außer dem Durchmesser der Röhre, der für jeden Funken eine bestimmte Größe für den Maximalabstand zeigte, die Natur des Pulvers, indem z. B. Stärke und Lycopodium bei demselben Funken Abstände von bzw. 0,58 und 0,76 mm gaben, während Pfeffer sich ähnlich verhielt wie Lycopodium. Bei Stromkreisen mit verschiedenen Schwingungshäufigkeiten wurden gleichfalls gewisse Differenzen beobachtet; doch schienen die Schwankungen des Rippenabstandes unregelmäßig zu sein und in keinem sichtlichen Verhältnis zur Häufigkeit der elektrischen Schwingungen

zu stehen. Während in einem Falle die Änderung des Streifenabstandes in derselben Richtung erfolgte wie die der elektrischen Wellenlängen, ließ sich in einem anderen Falle mit bekannter Schwingungshäufigkeit keine Gesetzmäßigkeit zwischen der Änderung der Streifenabstände nnd der Wellenlängen ermitteln. Auch die Verschiedenheiten der Streifenabstände längs einer Röhre ließen sich nicht erklären.

Alexander Ellinger und **Claude Flamand:** Eine neue Farbstoffklasse von hiochemischer Bedeutung: Triindylmethanfarbstoffe. (Zeitschrift für physiologische Chemie, Bd. 62, S. 276.)

Die Verff. haben den roten kristalliuischen Farbstoff näher nntersucht, der, wie Ellinger schon vor drei Jahren zeigte, beim Erhitzen von Indolaldehyd mit Säuren gebildet wird. Der Verlauf der Reaktion, hei der intermediär ans Indolaldehyd durch Ahspaltung von Ameisensäure Indol entsteht, sowie die Resnltate der Aualyse machten es wahrscheinlich, daß es sich um ein Triindylmethanderivat handle, das in seiner Zusammensetzung eine vollkommene Analogie zu den bekaunten Triphenylmethanfarbstoffen hietet. Ähnliche Farhstoffe, in denen jedoch am Methankohlenstoffatom ein Phenol- nnd zwei Indolreste stehen, sind vor kurzem von Fischer und Wagner sowie von Freund und Lehach beschrieben worden, so z. B. der ans einem Molekül Benzaldehyd und zwei Molekülen α-Methylindol entstehende Farhstoff:

$$C_6H_5CH<\begin{matrix}C_8H_5N\,.\,CH_3\\C_8H_5N\,.\,CH_3\end{matrix}$$

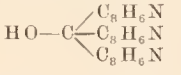
Die Bildung des Farbstoffs ans Indolaldehyd wärc also so zn denken, daß aus zwei Molekülen des Aldehyds durch Ameiseusäureabspaltung zwei Moleküle Indol entstehen, die nunmehr mit einem Molekül Indolaldehyd zu dem Farhstoff zusammentreteu. Die so entstehende Leukoverhindung, die aus den Farhsalzen und der Farhbase durch Reduktion mit Zinkstauh erhalten werden kann, hätte also die Zusammensctznng:

$$C_8H_6N\,.\,CH<\begin{matrix}C_8H_6N\\C_8H_6N\end{matrix}$$

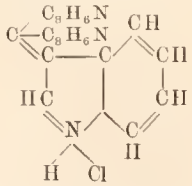
ganz analog z. B. dem Lenkanilin:

$$NH_2H_4C_6\,.\,CH<\begin{matrix}C_6H_4NH_2\\C_6H_4NH_2\end{matrix}$$

Der Farhhase, ans den Farbsalzen durch Ammoniak kristallinisch darstellhar, kommt demnach die Formel:



zu, dem salzsauren Farbstoff endlich, nnter Annahme einer chinoiden Bindung, die Formel:



Dieser Annahme entspricht es, daß der Farbstoff auch erhalten wird beim Erhitzen von Ameisensäure (oder Oxalsäure und Schwefelsäure) mit Indol bei Gegenwart von Eisenchlorid. Beweisend für die Konstitution erscheint aber die Tatsache, daß er hei der Einwirkung von Chloroform und alkoholischer Kalilauge auf Indol neben Indolaldehyd entsteht:

$$HC\!\begin{matrix}Cl\\Cl\\Cl\end{matrix} + 3\,C_8H_7N = HC\!\begin{matrix}C_8H_6N\\C_8H_6N\\C_8H_6N\end{matrix} + 3\,HCl.$$

Verff. weisen darauf hin, daß wahrscheinlich eine Reihe tierischer Farhstoffe dieser Gruppe zuzuzählen ist, inshesondere das nach Verfütternng von Skatol im Harn ausgeschiedene Skatolrot sowie das Uroroseïn, das nach Herter aus Indolessigsäure hei Gegenwart von Säure und Nitriten entsteht. Berücksichtigt man, daß aus dem Tryptophan, dem Proteïnochromogen der alten Autoren, sehr leicht Indolaldehyd entsteht, der seinerseits leicht mit den verschiedensten Körpern unter Farhstoffbildung reagieren kann, so wäre hier in der Tat eine Quelle der tierischen Farbstoffhildnng gegeben. Diese hypothetischeu Anschauungen sollen noch weiterhin experimentell nntersucht werden. Otto Riesser.

R. F. Scharff: Über die Beweisgründe für eine frühere Landbrücke zwischen Nordeuropa und Nordamerika. (Proceedings of the Royal Irish Academy 1909, 28, Bd. 1, p. 1—28.)

Schon in früheren Arheiten hatte Herr Scharff die Ansicht vertreten, daß his in die Quartärzeit hinein Europa über Großhritannien, die Faröer, Island und Grönland mit Nordamerika in Verhindung stand (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 493). In dem vorliegenden Aufsatze gibt er dafür eine eingehendere Begründung, die zugleich eine ziemlich reichhaltige Literaturzusammenstellung über die Frage einer jungtertiären nordatlantischen Landbrücke darstellt. Gegen diese sprechen weder die Tiefenverhältnisse der betreffenden Meeresteile noch der geologische Ban der Länder; ja die weite Verbreitung gleichartiger Basaltformatiouen spricht sogar für die frühere weitere Ausdehnnng des Landes. Ganz besonders führt Herr Scharff aher hiogeographische Gründe ins Feld.

Enropa und Nordamerika hahen nicht weniger als 575 Pflanzenarten gemeinsam, Nordamerika und Ostasien nur 330. Besonders hezeichnend sind Pflanzenarten, die, auf Europa und Nordamerika beschränkt, in ganz Asien völlig fehlen. So findet sich das gemeine Heidekraut (Calluna vulgaris) außerhalh Europas nur in Neufundland und den südlich darau grenzenden Gehieten. Besonders viele nordamerikanische Arten sind iu Europa ganz auf den Westen Irlands beschränkt.

Hier sind auch drei nordamerikanische Süßwasserschwämme vertreten, von denen nur eiuer auch in Schottland sich findet. Auch mehrere flugunfähige Laufkäfer, die weder durch Vögel noch durch Wind nud Strömungen verhreitet sein können, finden sich ausschließlich in Europa nnd Nordamerika. Weitere Beispiele liefern die ebenfalls flugunfähigen Urinsekten (Collemhola), die Schmetterlinge nnd Halhflügler. Sehr charakteristisch ist die Verhreitnng der Familie der Barsche, die im ganzen Westen Nordamerikas fehlen, ebenso im ganzen Osten Asiens, und also kaum über die Beringstraße sich ausgehreitet hahen können. Ähnliche enge Beziehungen zwischen Europa nnd dem östlichen Nordamerika zeigt die typische Flußperlmuschel, während andere verwandte Formen in Ostasien nnd Westamerika sich finden.

Die Gartenschnecke (Helix hortensis) leht außer in Europa auch auf Island, Grönland, Lahrador, Neufundland bis in deu Nordosten der Union hinein. Man hat hier an eine Verschleppung durch den Menschen gedacht. Doch hat man diese Schnecke nicht nur iu vorgeschichtlichen „Küchenabfällen“, sondern neuerdings sogar in zweifellos dilnvialen Schichten von Maine gefunden, so daß sie also ohne Zutun des Menschen von Europa nach Nordamerika gelangt sein muß.

In allen diesen Fällen ist zweifellos die Annahme eiuer nordischen Landbrücke über Island die einfachste Annahme; eine Ansbreitnng über Asien und die Beringstraße hinweg kanu in den meisten dieser Fälle kaum in Frage kommen. Ebensowenig kanu eine Verhreitung durch Vögel stattgefuuden hahen. Es ist noch nie festgestellt worden, daß Vögel den Atlantischen Ozean direkt überflogen hätten. Vielmehr benutzen sie dahei durchaus den Weg, der durch die von Herrn Scharff uud vielen anderen Geologen und Biogeographen angenommene Landhrücke hezeichnet wird, was übrigens auch für deren Existenz in nicht allzu ferner Vorzeit spricht. Daher

kommt es, daß wir in Irland durchaus nicht besonders viel nordamerikanische Fremdlinge unter den Vögeln finden, während hier die amerikanischen Typen unter den niederen Tieren und Pflanzen besonders häufig sind. Wären die Vögel an ihrer Verbreitung schuld, so müßten wir sie eher in Schottland erwarten, das die Vögel auf ihrem Fluge von Amerika her zuerst erreichen. Auch die Lebensweise der in Frage kommenden Tiere macht zumeist eine Verschleppung durch Vögel im höchsten Grade unwahrscheinlich oder selbst unmöglich. Noch weniger kommt natürlich eine Verbreitung durch Wind oder Meeresströmungen in Frage, wie überhaupt diesen Faktoren lange nicht die Bedeutung für die Verbreitung von Tieren und Pflanzen zukommt, die man ihnen mit Wallace hat zuschreiben wollen.

Die Existenz der von Herrn Scharff angenommenen Landbrücke während der jüngeren Tertiärzeit kann kaum bezweifelt werden, unsicher ist nur noch ihre Dauer. Es spricht vieles dafür, daß sie bis in die Eiszeit hinein bestand, und daß erst in dieser einige der besprochenen Tiere, wie die Gartenschnecke, sich ausbreiteten. Übrigens ist auch während der größten Vereisung die Tier- und Pflanzenwelt der Länder dieser Brücke, wie z. B. Grönlands, nicht völlig vernichtet worden, hat sich vielmehr in ihren südlichen Teilen durch die Kälteperiode hindurch behauptet; müssen doch diese Gebiete klimatisch begünstigt worden sein durch den Golfstrom, dem durch die Landbrücke der Weg nach Norden versperrt war, und der deshalb die Randgebiete des nordatlantischen Beckens um so intensiver erwärmen mußte. Th. Arldt.

R. Broom: Die fossilen Fische der oberen Karooschichten von Südafrika. (Annals of the South African Museum 1909, t. 7, p. 251—269.) Bemerkung über einige neue südafrikanische fossile Amphibien und Reptilien. (Ebenda, p. 270—278.) Ein Versuch, die Horizonte der fossilen Wirbeltiere der Karoo zu bestimmen. (Ebenda, p. 285—289.)

Schon früher haben wir über paläontologische Arbeiten des Herrn Broom berichtet, der sich um die Erforschung der südafrikanischen Fossilien große Verdienste erworben hat (Rdsch. 1908, XXIII, 569, 585, 656). In den vorliegenden Arbeiten beschreibt er weitere neue Formen und gibt besonders auch im dritten Aufsatze einen vollständigen Überblick über alle in den Perm-, Trias- und Juraschichten Südafrikas gefundenen kontinentalen Tiere, der um so wertvoller ist, als Herr Broom alle unsicheren Arten weggelassen hat, die nur auf Wirbel oder Skelettfragmente begründet sind. Von allen erwähnten Formen sind vielmehr die Schädel oder wenigstens die Zähne erhalten, so daß die Gefahr fast ausgeschlossen erscheint, daß dasselbe Tier mit verschiedenen Namen bezeichnet wäre, wie das ja so leicht möglich ist, wenn z. B. Schädel und Glieder getrennt beschrieben werden.

In den genannten Formationen, die Herr Broom in der früher schon hier auseinandergesetzten Weise (Rdsch. 1908, XXIII, 656) in 11 Horizonte gliedert, kennen wir nach seiner Zusammenstellung 151 Arten. Davon gehören 89, also 59 % den Therapsiden, den säugetierähnlichen Reptilien an, die besonders vom Mittelperm bis zum Keuper in der afrikanischen Landfauna zweifellos die herrschende Rolle spielten. Im Oberperm machen sie fast neun Zehntel aller überhaupt bekannten Arten aus. Trotzdem weisen sie aber nicht unwichtige Lücken auf. Im ganzen treten ja die spezialisierteren Unterordnungen später auf; so sind die raubtierähnlichen Cynodontier ganz auf den Keuper beschränkt (8. Horizont), bis zu dieser Periode reichen auch die Anomodontier, die in Oberperm und Untertrias (Horizont 4 bis 6) ihren größten Formenreichtum entfalten. Im 3. und 4. Horizont blühen die Therocephalen, im 3. die Dinocephalen, die schon im 2. Horizont (Unterperm) auftreten. Dagegen tritt die primitivste Therapsidengattung Galechirus, für die die neue Gruppe der Dromasaurier aufgestellt wird, erst im 3. Horizont auf, gleichzeitig mit den hochspezialisierten Anomodontiern, während sie doch viel weiter zurückreichen muß.

Überhaupt sind die beiden ältesten Horizonte noch sehr wenig bekannt, indem sie nur 4 bzw. 3 Arten aufweisen gegen je 31 im 3. und 4. Horizonte. Daher erklärt es sich auch, daß wir aus ihnen noch keine Pareiasaurier kennen, die von allen bekannten Reptilien am tiefsten stehen, während schon im ältesten Horizont drei Mesosaurier beschrieben werden, die nicht einmal in der Unterklasse der diapsiden Reptilien die tiefste Stufe einnehmen. Gerade aus dieser interessanten, nur aus Südafrika und Südamerika fossil bekannten Gruppe werden neue Gattungen und Arten beschrieben, so daß wir jetzt von ihnen allein aus Südafrika vier Gattungen mit sechs Arten kennen, während im Zittelschen Handbuche nur eine einzige Art von hier aufgezählt wird.

In sehr alten Schichten treten zwei Gattungen auf, deren systematische Stellung noch unsicher ist. Von diesen steht der neubeschriebene Eccasaurus aus den Eccaschichten (2. Horizont) vielleicht den zu den primitivsten Diapsiden gehörigen Procolophoniern nahe, die vom 4. bis zum 8. Horizont fossil vertreten sind. Alle anderen Diapsiden treten beträchtlich später auf, die Phytosaurier, aus denen nach v. Huene unter anderen die Krokodile und Dinosaurier sich entwickelt haben, und die Eidechsen im Muschelkalk (7. Horizont), die Rhynchocephalen im Keuper, die Krokodile und Dinosaurier im Jura (10. Horizont), entsprechend ihrer höheren Spezialisierung.

Die Stegocephalen sind ziemlich wenig zahlreich, indem von ihnen nur 11 Arten bekannt sind, am häufigsten noch im Keuper. Die meisten Arten gehören auch in Europa lebenden Gattungen an oder stehen ihnen doch nahe. Vier Arten aber zeigen Beziehungen zu Australien, indem die eine Gattung Bothriceps neben zwei afrikanischen Arten eine schon früher beschriebene australische besitzt, während Micropholis dieser Gattung nahe steht. Da die gleiche Gruppe auch in Indien vertreten ist, so haben wir es hier anscheinend mit einem charakteristischen Element der Fauna des „Gondwanalandes“ zu tun, das im Paläozoikum Afrika, Indien und Australien verband.

Ähnliche Beziehungen zu Australien treffen wir auch bei den Fischen an, von denen 22 Süßwasserformen aus Südafrika bekannt sind, die sich auf 13 Gattungen verteilen. Von diesen sind drei Schmelzschuppergattungen zugleich aus Australien bekannt, eine vierte ist dort durch eine nahe verwandte Gattung vertreten, und endlich könnte man auch an den Lungenfisch Ceratodus denken, der noch jetzt in Australien lebt, während er im Keuper und Jura Südafrikas drei Arten besitzt. Von den südafrikanischen Gattungen weisen also 31 bzw. 38 % australische Beziehungen auf.

Die anderen Gattungen und auch einige der oben erwähnten kommen zumeist in Europa vor, so daß wir auch bei diesen Fischen die gleichen doppelten Beziehungen finden wie bei den Amphibien. Besonderes Interesse bietet die neu beschriebene, mit drei Arten im Keuper vertretene Gattung Helichthys. Diese gehört zu der aus dem Mansfelder Kupferschiefer besonders gut bekannten Schmelzschupperfamilie der Paläonisciden und zwar zu einer Gruppe, deren Gattungen zumeist im Karbon von Europa und Nordamerika gefunden wurden, und zu denen als einzige permische Gattung Amblypterus gehört, der Helichthys auch morphologisch am nächsten steht. Es hat sich also diese Gruppe in Südafrika um die Dauer der ganzen Triasperiode länger erhalten als im Norden. Th. Arldt.

J. C. Ewart: Das prähistorische Pferd von Bishops Stortford. (Nature 1909, 81, p. 223.)

In 6 Fuß Tiefe wurde in sicher vom Menschen noch nicht berührtem Boden das vollständige Skelett eines Pferdes gefunden, das also zu einer wilden Art gehören

mußte, die in England lebte. Irving hatte es zunächst zur Gattung Hipparion, einem Seitenzweige des Pferdestammes, stellen wollen, verglich es aber später mit dem Pferde der jüngeren Stein- oder der Bronzezeit.

Das Alter der fraglichen Schicht läßt sich nicht mit Sicherheit feststellen. Die Prüfung von Schädel, Zähnen und Gliedern zeigt, daß das Pferd von allen bekannten Wildpferden des Diluviums abweicht, wie von dem kleinen stämmigen Pferde der „Elefant"-Schichten von Brighton, von dem kleinen feingliedrigen Pferde der Orestonhöhle, das man auch für einen Esel oder ein Zebra hält, von dem dem Prjewalskipferde ähnlichen Tiere von Remagen und von dem grobgliedrigen Pferde von Westeregeln. Andererseits ähnelt es einer Art von Walthamstow, die der jüngeren Stein- oder der Bronzezeit angehört. Dieses Pferd war wahrscheinlich eine Kreuzung aus einer Wald- und einer Steppenform, in der aber der erstere Typus vorherrscht. Das Pferd von Bishops Stortford war 58 Zoll (1,47 m) hoch, etwas höher als das Pferd von Walthamstow.

Es wird gewöhnlich angenommen, daß bis an das Ende der Bronzezeit oder den Beginn der Eisenzeit keine Pferde als Haustiere in Britannien lebten, und daß die einheimischen britischen Pferde bis zu Cäsars Zeit zu klein waren, den Menschen zu tragen. Das Pferd von Bisbops Stortford war aber kräftig. Wir müssen also eventuell diese bisherige Annahme modifizieren.

Th. Arldt.

O. Richter: Zur Physiologie der Diatomeen. (II. Mitteilung.) Die Biologie der Nitzschia putrida Benecke. (Denkschr. d. math.-naturw. Kl. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien, Bd. **84**. Wien 1909. 4°. 115 S.)

Herrn Richter war es gelungen, die farblose Diatomee Nitzschia putrida von Triester Meeresalgen in Reinkulturen zu züchten (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 615). Bei der Herstellung der Agarnährböden hat sich das Natrium des Kochsalzes als unersetzbarer Nährstoff ergeben. Es ist aber möglich, das Natrium in anderer Verbindung, z. B. als Nitrat einzuführen. Bei niederem Natriumgehalt ist die Entwickelung gering. Im übrigen erwies sie sich ermöglicht durch anorganische und organische Stickstoff- und stickstofffreie organische Verbindungen. Die Diatomee assimiliert am besten Leucin und Pepton, ferner Asparagin, Albumine und bei Gegenwart passender Kohlenstoffquellen auch den anorganisch gebundenen Stickstoff der Nitrate und Ammonverbindungen. Stickstofffreie Kohlenstoffquellen werden bei Gegenwart anorganisch oder organisch gebundenen Stickstoffs aufgenommen; besonders vorteilhaft war (wie für andere Diatomeen schon gezeigt) Inulin. Wie eine andere Kohlenstoffquelle wird von Nitzschia putrida auch der Agar selbst verwendet. Kieselsäure scheint nach den meisten Versuchen unentbehrlich zu sein. Schwach alkalische Reaktion des Nährbodens ist am günstigsten. Sauerstoff der Luft ist für die Alge dringend nötig, die Sauerstoffspannung kann aber ein wenig geringer als in der Luft selbst sein. Hierbei sei auf die für die Feststellung dieser Tatsache benutzte biologische Methode von Herrn Molisch hingewiesen, bei der man zwecks Herstellung sauerstoffreier Räume mit der Kultur einige Keimlinge luftdicht abschließt und durch deren rasche Atmung den Sauerstoff verbrauchen läßt.

An Ausscheidungen wurden in den Kulturen ein gelatine- oder eiweiß- und ein agarlösendes Ferment verzeichnet sowie in Spuren ein Alkali. Das Licht (als starkes Sonnenlicht wenigstens) hat ebenso wie Temperaturen außerhalb + 30 und — 10° schädigenden Einfluß; es wirken dabei blaue, ultraviolette und vor allem Wärmestrahlen des Spektrums.

Was in günstigen Kulturen die Vermehrung der Nitzschia putrida betrifft, so stellte sich (durch Zählung von Kulturflächen unter dem Mikroskop) heraus, daß die Teilungsgeschwindigkeit, wie für andere Diatomeen bekannt, etwa 5 Stunden beträgt. Bekanntlich werden bei der Vermehrung durch Teilung die Individuen immer kleiner. Das läßt sich bei neuen Impfungen stetig konstatieren. Das Auffallendste an den Reinkulturen war aber das Zutagetreten großer Variabilität. Es ließen sich einige in Größe und Form charakteristische beschreiben. Herr Richter nimmt an, daß die Merkmale nur beschränkt erblich seien, und daß die Varietäten bei einsetzender Auxosporenbildung, also Unterbrechung der einfachen Weiterteilung, oder sprungweise wieder in die Urform zurückkehren. Schließlich kann aber auch die Kieselmembran gelöst werden; in dem freigewordenen und amöboid beweglichen Plasma ist die Kieselsäure als Siliciumdioxyd noch nachweisbar, vorher offenbar organisch gebunden gewesen. Verschiedene Plasmaklümpchen fließen zu „Plasmodien" zusammen, die dann (verschmolzene) Riesenkerne besitzen. Diese Fusion hält Herr Richter für einen Ersatz der echten Auxosporenbildung, d. h. des Geschlechtsaktes, der, periodisch auftretend, das unvermeidliche Kleinerwerden der durch Teilung sich vermehrenden Diatomee unterbricht bzw. rückgängig macht. Einen solchen zeigten die Kulturen nie. Ebenso aber, wie die Bildung der Ernährungsvarietäten wohl eine Folge der steten vegetativen Vermehrung ist, bildet die Verschmelzung zu Plasmodien als eine Fusion eine Art von Auxosporenbildung im degenerierten Material. Ihr Resultat ist freilich ein negatives, die Teilung setzt nicht wieder ein, was sich aber mit der völlig gleichen Abstammung der fusionierten Plasmen von einer Ahne erklärt. Die Plasmodien- oder „Pseudauxosporen"bildung läßt sich in der Kultur durch Mangel eines Nährstoffes (z. B. Na, N, C oder Si) herbeiführen.

Diese Arbeit verdient Beachtung als Beispiel einer recht vollständigen physiologischen Monographie.

Tobler.

Literarisches.

J. J. Thomson: Elektrizität und Materie. (Die Wissenschaft: Sammlung naturwissenschaftlicher und mathematischer Monographien. Heft 3.) Autorisierte Übersetzung von G. Siebert. Zweite verbesserte Anflage. (Braunschweig, Friedr. Vieweg u. Sohn, 1909.)

Von allen Gebieten der Physik hat während der letzten Jahrzehnte keines eine solche Fülle neuer Tatsachen aufzuweisen, keines zu so wichtigen theoretischen Erkenntnissen geführt wie das der elektrischen Erscheinungen. Jede Fortentwickelung der Theorie erwies sich als fruchtbare Anregung zur Auffindung neuer Tatsachen, und fast jede neue Tatsache brachte die Theorie ihrem idealen Ziel, ein alle physikalischen Erscheinungen umfassendes Weltbild zu schaffen, näher, indem scheinbar ganz getrennte Gebiete in ursächlichen Zusammenhang gebracht werden konnten. Ganz besonderes Interesse erregte der Zusammenhang zwischen elektrischer und gewöhnlicher Materie, zu dem die Ergebnisse der neueren Forschung geführt haben.

Das vorliegende Buch, das bereits in zweiter Auflage erscheint, ist der Darlegung dieses Zusammenhanges gewidmet. Die neue Auflage unterscheidet sich von der früheren (s. Rdsch. 1905, XX, 298) zunächst dadurch, daß zu den sechs Silliman-Vorlesungen eine weitere, die Adamson-Vorlesung des Verf. vom 4. November 1907 hinzugekommen ist.

In derselben wird auseinandergesetzt, daß die übliche Zweiteilung der Energie in kinetische und potentielle ganz willkürlich ist, und daß jede Form potentieller Energie als kinetische Energie des Äthers dargestellt werden kann. Verf. geht von der Vorstellung aus, daß die Körper durch elektrische Kraftlinien mit unsichtbaren Äthermassen verbunden sind, deren Größe durch die Bedingung bestimmt ist, daß ihre kinetische Energie, wenn sie sich mit Lichtgeschwindigkeit bewegten, gleich wäre der elektrostatischen Energie des betrachteten Systems. Auf diese Weise

gelangt man nicht nur dazu, daß das Prinzip der gleichen Wirkung und Gegenwirkung auch für alle elektrischen Phänomene Geltung behält, und daß der Lichtdruck und manche photoelektrischen Erscheinungen sich in einfacher Form erklären lassen, sondern die angeführte Vorstellung gestattet — entsprechend angewendet — auch bei mechanischen Problemen das Ausschalten der potentiellen Energie, wie Verf. an einem speziellen Beispiel zeigt. Diese Auffassung der potentiellen Energie ist in vieler Hinsicht mit den Anschauungen wesensverwandt, die die Grundlage der Hertzschen Mechanik bilden. Daß Verf. den Wellenflächen selbst eine Art Struktur zuschreibt, ist gerade jetzt von besonderem Interesse, da in der letzten Zeit verschiedene andere Forscher teils aus theoretischen teils aus praktischen Überlegungen zu ähnlichen Annahmen gelangt sind.

Abgesehen von diesem ganz neu hinzugekommenen Kapitel weist die zweite Auflage gegenüber der ersten noch mancherlei kleine Verbesserungen des Textes auf, vor allem ein sorgfältiges Ausmerzen der Druckfehler.

Die anregende und anschauliche Darstellungsweise des Verf. ist aus seinen früheren Publikationen zur Genüge bekannt. Physiker wie Nichtphysiker werden das vorliegende Buch mit reichem Nutzen und Vergnügen lesen.

Meitner.

Svante Arrhenius: Theorien der Chemie. Übersetzt von Alexis Finkelstein. Zweite, neubearbeitete und bedeutend vermehrte Auflage. IX und 233 Seiten. (Leipzig 1909, Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H.)

Die erste Auflage dieses vortrefflichen Werkes erfuhr bereits in diesen Blättern eine ausführliche Würdigung (vgl. Rdsch. XXII, 562), so daß es diesmal genügt, auf die erfreuliche Tatsache des Erscheinens einer zweiten Auflage hinzuweisen. Bei gleichbleibender Grundlage erfuhr das Werk entsprechend den Fortschritten der Wissenschaft in den letzten Jahren eine nicht unbedeutende Vermehrung. Namentlich die neugewonnenen Tatsachen der radioaktiven Forschung, die von einschneidendem Einfluß auf unsere Anschauungen über die Zusammensetzung der Materie wurden, sind gebührend berücksichtigt. Zweifellos wird diese neue erweiterte und verbesserte Anflage zu den alten noch neue Freunde erwerben. P. R.

W. Artus: Grundzüge der Chemie für Gewerbetreibende sowie für Lehrer an Gewerbeschulen. Zweite, vollständig neu bearbeitete und vermehrte Auflage von E. Nicolas. IV und 424 S. mit 26 Abb. (Chemisch-technische Bibliothek, Bd. 64.) 8°. (Wien 1909, A. Hartleben). Preis 6 ℳ.

Das Werk gliedert sich in drei Abschnitte, in denen die theoretischen Grundlagen, die Elemente und ihre Verbindungen und schließlich die organische Chemie behandelt wird. Die Auswahl des Stoffes ist in Rücksicht auf den Kreis, für welchen das Buch bestimmt ist, recht gut, die Darstellung übersichtlich und leicht verständlich. Im einzelnen möchte Ref. aber noch einige Bemerkungen über verschiedene Dinge, die ihm während des Durchblätterns aufgefallen sind, hinzusetzen.

Bei der einschlägigen, für das weitere Studium empfohlenen Literatur wären wohl außer den erwähnten noch einige andere besonders verbreitete Lehrbücher zu nennen gewesen, so Osts Lehrbuch der chemischen Technologie, Ostwalds Grundlinien der anorganischen Chemie, die Lehrbücher der anorganischen Chemie von H. Erdmann und Holleman (nicht Hollemann, S. 424) und der organischen Chemie von Bernthsen, Muspratts enzyklopädisches Handbuch der technischen Chemie. Stöckhardts „Schule der Chemie“ hätte gerechterweise unter dem Namen des ursprünglichen Verfassers und nicht bloß unter demjenigen seines jetzigen Bearbeiters aufgeführt werden sollen.

Daß die praktische Seite der Chemie besonders hervorgehoben wurde, entspricht durchaus dem Zwecke des Buches; doch ist dies nicht in allen Punkten gleichmäßig geschehen. So sind die Photographie, die Tonwarenfabrikation, die Gärungsgewerbe, das Leuchtgas u. a. relativ ausführlich behandelt, während z. B. von den Sprengstoffen nur Nitroglycerin und Dynamit, Schießbaumwolle und Pikrinsäure eingehender besprochen sind, das rauchschwache Pulver aber bloß flüchtig gestreift und die übrigen, nebenbei gesagt auch der Ammoniaksalpeter, gar nicht erwähnt werden. Sehr wichtig für den Gewerbetreibenden ist die Entfernung des Calciumbicarbonats und Calciumsulfats aus dem zum Speisen der Kessel zu verwendenden Wasser; sie hätte eine Besprechung wohl verdient. Ferner fehlen z. B. bei der Salpetersäure die Darstellung aus Luft nach Birkeland und Eyde, beim Bleikammerprozeß der Schwefelsäurefabrikation eine kurze Beschreibung der Apparatur, bei der Seifenfabrikation die Leimseifen u. a. Zu erwähnen wäre ferner das autogene Schweißen und Schneiden des Eisens mittels der reduzierenden Flamme einer Mischung von 4 Vol. Wasserstoff und 1 Vol. Sauerstoff, die Wirkung der Zusätze, wie Borax, Salmiak, Salzsäure, beim Löten der Metalle, die Galvanoplastik und Galvanostegie, das wichtige Weißblech, das verzinkte Eisenblech u. a., lauter Dinge, die doch gewiß für den Gewerbetreibenden wichtig sind.

Auch im rein chemischen Teile möchte Ref. einige Verbesserungen vorschlagen. Das Leuchten faulenden Holzes (S. 75) rührt von Leuchtbakterien her. Die Herstellung von Chlor aus Chlorkalk und Salzsäure kann bloß dann in einem Kippschen Apparat vorgenommen werden, wenn man den frischen feuchten Chlorkalk vorher in einem Holzrahmen zwischen dicken Brettchen zusammenpreßt, die entstehenden flachen Kuchen zerbricht und in den Apparat einführt; bei pulverförmigem Chlorkalk ist eine Gasentwickelungsflasche mit Tropftrichter und Ableiterohr anzuwenden. In der organischen Chemie fehlen eine Reihe bekannter künstlicher Arzneimittel, das Vanillin u. a. Auch die technisch wichtigen Synthesen des Indigos hätten bei der Bedeutung, welche diese Industrie heute besitzt, eine kurze Erwähnung verdient. In den Formeln auf S. 40 sind fünf Druckfehler.

Diese Ausstellungen sind indessen, wie ersichtlich, samt und sonders von geringerer Bedeutung und tun dem Werke selbst keinen Eintrag. Es wird in dem Kreise, für den es geschrieben ist, sicher viel Gutes stiften. Bi.

E. Gaupp: Die normalen Asymmetrien des menschlichen Körpers. 59 S. (Jena 1909, Fischer.) Preis 1,50 ℳ.

Die Frage, ob die beiden Körperhälften des Menschen der Anlage nach ungleich sind, ob daher die mehrfach, so vor 10 Jahren von neuem durch van Biervliet in die Literatur eingeführte Unterscheidung zwischen „rechtem und linkem Menschen“ zu Recht besteht, oder ob das gleichmäßige harmonische Zusammenwirken der Organe eine möglichst weitgehende Symmetrie voraussetzt und jede Abweichung hiervon, so z. B. die Rechtshändigkeit der meisten Menschen — wie Bichat meinte —, etwas Unnatürliches darstellt, diese Frage ist vielfach in verschiedenem Sinne beantwortet worden. Es handelt sich hierbei weniger um die inneren Organe, die eine asymmetrische Lage haben, wie Leber, Herz, Aorta, Darm usw., sondern in erster Linie um diejenigen Asymmetrien, die die äußere Körperform beeinflussen, also die der Knochen und Muskeln. Diese sind es denn auch besonders, mit denen Verf. in vorliegender Arbeit sich beschäftigt.

In bezug auf die bekannte Asymmetrie des Gesichts, die — wie Henke schon vor 20 Jahren betonte — bereits in antiken Bildwerken zum deutlichen Ausdruck kommt und durch direkte Messungen vielfach bestätigt wurde, vermutet Verf., daß von Anfang an eine ungleiche Wachstumsenergie beider Gesichtshälften vorliege, da der Einfluß der Lage im Uterus schwer festzustellen sei, die durch den Geburtsakt bedingte Deformation bald wieder ausgeglichen werde und von einer verschieden funk-

tionellen Inanspruchnahme beider Hälften nicht wohl die Rede sein könne. Ob die Asymmetrie des Gehirnschädels ohne weiteres auf die ungleiche Ausbildung der Gehirnhemisphären zurückzuführen sei, läßt sich zurzeit nicht sicher erweisen.

Eingehend beschäftigt sich Herr Gaupp dann mit den seitlichen Verkrümmungen der Wirbelsäule und der asymmetrischen Ausbildung der Gliedmaßen. Daß die Wirbelsäule bei einem hohen Prozentsatz erwachsener Menschen laterale Krümmungen, wenn auch geringen Grades, aufweist, ist durch zahlreiche neuere Untersuchungen sichergestellt. Diese, als Skoliosen bezeichneten Verkrümmungen fehlen den Neugeborenen, ebenso den Kindern in den ersten Lebensjahren; sie stellen sich meist mit der Zeit des Schulbesuchs ein. Die gewöhnlichste Form ist eine linkskonvexe Krümmung in der Lumbal- und eine rechtskonvexe in der Thorakalregion; die erstere pflegt, namentlich in den Anfangsstadien, zu überwiegen. Es scheint demnach die Verkrümmung in der Lendengegend zu beginnen, die ja auch „als beweglicher Stiel des Oberkörpers“ äußeren Einwirkungen in höherem Maße zugänglich ist als die fester gefügte Brustwirbelsäule. Untersuchungen über die Ausbildung der Wirbelsäule bei Naturvölkern sind leider noch nicht in genügender Weise angestellt; sie würden jedenfalls Licht auf die Ursache der Skoliosen werfen, welche, nach den Beobachtungen an Kulturvölkern zu schließen, zum großen Teil auf die Einwirkung gewohnheitsmäßiger schlechter Haltung beim Sitzen, Stehen usw. zurückzuführen sind. Hierfür spricht namentlich das Fehlen im Kindesalter und der Zeitpunkt ihres Eintritts. Ob daneben auch erbliche Anlage in Frage kommt, läßt sich nicht sicher sagen, doch möchte Verf. diese Möglichkeit nicht ausschließen.

Asymmetrische Bildung des Brustkorbs — vielleicht bedingt durch ungleiche Ausbildung der Lungen — sowie ungleiche Ausbildung und damit auch ungleiches Gewicht der Arme können eine verschiedene Stellung der Schultern bewirken; hierbei mögen aber auch noch andere Momente mitwirken. Die Ungleichheit der oberen Gliedmaßen — kurzweg als Rechtshändigkeit bezeichnet — ist im Fötalleben und im ersten Lebensalter anatomisch noch nicht zu erweisen; größere Länge des rechten Armes zeigte sich bei 64,4% männlicher Skelette zwischen 12 und 21, bei 70% weiblicher Skelette zwischen 9 und 19 Jahren, während für Erwachsene Hasse in 75%, Guldberg in 78%, Rollet sogar in 94 bis 100% der untersuchten Individuen (bzw. Skelette) größere Länge des rechten Armes feststellte. Der Unterschied betrug meist etwa 1 cm, im Maximum 3 cm. In gleicher Weise zeigt sich auch Umfang und Gewicht des rechten Armes größer. Größere Länge des linken Armes ist selten (5 bis 10%). Der Umstand, daß bis zur Geburt kein Unterschied zwischen den Armen erkennbar ist, legt den Schluß nahe, daß die Ungleichheit die Folge ungleicher Inanspruchnahme ist, eine Folge der — wahrscheinlich cerebral bedingten — Rechtshändigkeit; doch ist nicht zu übersehen, daß die „Skelettlinkser“ zahlreicher sind als die „Funktionslinkser“, und so ist auch hier die Mitwirkung von Anfang an verschiedener Entwickelungstendenzen nicht ganz auszuschließen. Die Beine verhalten sich gerade umgekehrt: hier überwiegt an Länge, Umfang und Gewicht in der Regel das linke. Es handelt sich also nicht um ein allgemeines Überlegensein der rechten Körperhälfte, sondern in den meisten Fällen um eine gekreuzte Asymmetrie. Da auch diese Ungleichheit erst im Laufe des Wachstums sich ausbildet, so spielt auch hier wohl die gewohnheitsmäßig meist stärkere Inanspruchnahme des linken Beines eine Rolle, wenn auch eine geringere als bei den Armen. Verf. weist darauf hin, daß hier auch kompensatorische Einflüsse wirksam sein können, er erinnert daran, daß bei Vierfüßlern die beiden Extremitätenpaare beim Laufen auch gekreuzt bewegt werden, und daß wir beim Gehen, z. B. beim Versetzen des linken Fußes, den rechten Arm mitbewegen und umgekehrt. Zum Schluß dieser Übersicht weist Herr Gaupp auf das ungleiche Gewicht beider Körperhälften hin: der Schwerpunkt unseres Körpers liegt nicht in der Mittellinie, sondern rechts von derselben.

Von besonderem Interesse für den Nachweis der funktionellen Ungleichwertigkeit der beiderseitigen Extremitäten sind noch die Kreisbewegungen, die vom Menschen ausgeführt werden, wenn die Orientierung mittels der Sinnesorgane ausgeschlossen ist. Von diesen, durch Guldberg näher studierten Fällen, führt Herr Gaupp hier zwei an: die Skizze einer Ruderfahrt, die im Nebel ausgeführt wurde und statt geradlinig in zwei Kreisen verlief; die Boote drehten sich dabei nach rechts, und da die Ruderer rückwärts saßen, so läßt dies auf stärkere Arbeitsleistung der rechten Arme schließen. Eine zweite Figur gibt den von mehreren Personen bei starkem Nebel zurückgelegten Weg wieder, der gleichfalls nicht geradlinig, sondern sogar in vier Kreisen immer zum Ausgangspunkt zurückführte; auch hier erfolgte die Drehung nach rechts, was diesmal auf stärkere Arbeitsleistung des linken Beines schließen läßt. Ähnliches wurde mehrfach bei Tieren beobachtet; hier sind sogar systematische Versuche von den Brüdern Guldberg angestellt worden, indem diese Tiere nach Bedeckung der Augen, Ohren, Ausschaltung des Geruchsvermögens usw. laufen ließen und gleichfalls Kreisbewegungen — nach rechts oder links — feststellten. Die Tiere wurden dann getötet, und es ließ sich durch Wägen der Muskeln stets ein Übergewicht der beim Laufen nach der konvexen Seite der Drehung gerichteten Gliedmaßen erkennen. Im übrigen ist die Frage noch nicht bei vielen Tieren studiert worden. Von den Affen zeigen die niederen Formen, soweit die bisherigen Untersuchungen ergaben, größere Symmetrie der beiderseitigen Gliedmaßen als die höheren.

Abschließend führt Verf. aus, daß die Bichatsche Auffassung, der zufolge die Asymmetrie etwas Unnatürliches ist, nicht aufrecht zu erhalten sei. Die in letzter Linie in einer Ungleichheit der beiden Hirnhälften begründete Rechtshändigkeit und die wiederum durch diese ermöglichte Arbeitsteilung sei die Vorbedingung für die erhöhte Leistungsfähigkeit. Möglicherweise sei auch die Ungleichheit der Hirnhälften, die meist in der Überlegenheit der linken Hemisphäre besteht, „das Geheimnis, auf dem die ganz besonders hohe Leistungsfähigkeit derselben beruht“. R. v. Hanstein.

Julius Wiesner: Elemente der wissenschaftlichen Botanik. II. Band: Organographie und Systematik der Pflanzen. 3. Auflage, bearbeitet von Dr. Karl Fritsch. XIX, 448 Seiten mit 365 Holzschnitten. (Wien und Leipzig 1909, Alfred Hölder.) Preis 10,80 ℳ.

Wesentlichere Umgestaltungen der bisherigen Form des Buches hat der Herausgeber mit Rücksicht auf die Einheitlichkeit des ganzen Werkes nicht vorgenommen. In der Einleitung wird der deszendenztheoretische bzw. phylogenetische Standpunkt der modernen Morphologie stärker betont und eine Darlegung der Metamorphosenlehre gegeben. Bei der Abgrenzung der Grundorgane der Kaulome, Phyllome, Rhizikome geben rein morphologische, nicht, wie bisher, physiologische Gesichtspunkte den Ausschlag, und die Fortpflanzungsorgane werden in einem besonderen Abschnitt getrennt besprochen. Es werden in diesem Abschnitt die Thallophyten, Bryophyten, Pteridophyten und Anthophyten getrennt behandelt; einige Kapitel, z. B. über Blütenstände, Knospenlage des Perianths, über Früchte, sind ganz neu bearbeitet.

In der Systematik bringt die neue Auflage wesentliche Änderungen. Die Anordnung erfolgt nicht mehr nach dem veralteten Syllabus von Eichler, sondern nach dem System in Englers „Natürlichen Pflanzenfamilien“, jedoch mit einer Reihe bedeutender Abweichungen. So werden alle Thallophyten in eine den Cormophyten gegenüberstehende Abteilung zusammengefaßt und die

Dikotylen vor die Monokotylen gestellt. Von wesentlichen Abweichungen im System der Phanerogamen seien erwähnt: Die Englerschen Reihen der Salicales, Myricales, Juglandales, Fagales usw. sind wieder zu der unnatürlichen Ordnung der Amentifloren „hauptsächlich der Übersicht halber, somit aus praktischen Gründen“ vereinigt. Die Opuntiales stehen als X. Ordnung hinter den Centrospermen und nicht hinter den Parietales. Die Reihen der Ranales und Sarraceniales sind zusammengefaßt zur XI. Ordnung Polycarpicae. Von den Geraniales sind die Zygophyllaceae, Rutaceae, Simarubaceae, Burseraceae, Anacardiaceae, Meliaceae als XV. Ordnung Rutales abgetrennt. Die Polygalaceae bilden eine eigene, die XVI. Ordnung Polygalinae (die übrigens besser Polygalales hieße). Die Euphorbiaceae, Callitrichaceae, Buxaceae, Empetraceae werden von den Gerauiales getrennt und zu einer eigenen Ordnung (XVIII.) Euphorbiales zusammengefaßt. Die Droseraceae und Cucurbitaceae werden zur XXIII. Ordnung der Parietales gestellt, erstere zwischen die Elatinaceae und Cistaceae, letztere zwischen die Caricaceae und Begouiaceae. Die Gattung Nyssa wird von den Cornaceen getrennt und als eigene Familie der Nyssaceae zur XXIV. Ordnung der Myrtiflorae zwischen die Combretaceae und Myrtaceae gestellt. Von den Gentianaceen wird die Gattung Menyanthes als eigene Familie der Menyanthaceae abgetrennt. Die Plantagiuaceae werden den Tubifloren als letzte Familie angegliedert.

Bei den Monokotylen ist die Zahl der Reihen (Ordnungen) von 11 auf 9 reduziert dadurch, daß die Reiben der Principes, Synanthae, Pandanales und Spathiflorae zu der II. Ordnung Spadiciflorae vereinigt werden, so daß diese Ordnung, wie bei Eichler, wieder recht verschiedenartige Elemente nebeneinander enthält. Die Ordnung der Enantioblastae wird in dem Umfange beibehalten, wie ihn Eichler festsetzte. Die Pontederiaceae werden mit den Bromeliaceen zur VII. Ordnung der Bromeliales vereinigt, so daß die III. Ordnung der Enantioblastae umfaßt: die Restionaceae, Centrolepidaceae, Mayacaceae, Xyridaceae, Eriocaulaceae und Commelinaceae. Da Fritsch, wie neuerdings auch v. Wettstein, der Ansicht ist, daß die Enantioblastae mit den Gramineen verwandt seieu, stellt er diese als IV. Ordnung der Glumiflorae hinter die Enantioblastae. Die Cyperaceae trennt Fritsch völlig von den Glumifloren, denen nur die einzige Familie der Gramineen zugezählt wird, und vereinigt sie mit den Juncaceen zu einer neuen, der V. Ordnung: Cyperales.

Die Ausstattung des Buches ist reicher als bei den früheren Auflagen; die Zahl der Textabbildungen wurde z. B. von 270 auf 365 erhöht und die doppelte Verwendung der Bilder sehr eingeschränkt. Die neu hinzugekommenen Bilder entstammen größteuteils den „Natürlichen Pflanzenfamilien“. E. Ulbrich.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Öffentliche Sitzung am 27. Januar zur Feier des Gehurtstages S. M. des Kaisers und des Jahrestages König Friedrichs II. Der Vorsitzende Herr Diels eröffnete die Festsitzung mit einer Ansprache, in der er die großen Verdienste Friedrichs des Großen um die Wiederbelebung der Akademie hervorhob und dabei an die vor 200 Jahren (1710) erfolgte Anerkennung des Instituts durch Friedrich I. und die Reorganisation der Akademie durch Friedrich Wilhelm III. vor 100 Jahren erinnerte. — Ausführlicher behandelte der Festredner Herr Harnack dieses Doppeljubiläum. Er entwickelte, daß erst der Eintritt von Leibniz in die Akademie und seine ersten Publikationen als der Beginn der wissenschaftlichen Tätigkeit der Körperschaft betrachtet werden, und auch die Reorganisation vor 100 Jahren knüpft sich vorzugsweise an den Namen und die Tätigkeit eines hervorragenden Mannes, Wilhelms v. Humboldt. — Alsdann wurden die Jahresherichte über die von der Akademie geleiteten wissenschaftlichen Unternehmungen sowie über die ihr angegliederten Stiftungen und Institute vorgelegt. — Schließlich wurde über die seit dem Friedrichs-Tage 1909 unter den Mitgliedern der Akademie eingetretenen Personalveränderungeu berichtet.

Académie des sciences de Paris. Séance du 10 janvier. H. Deslandres: Orage magnétique du 25 septembre 1909 et phénomènes solaires connexes. Vérification des théories proposées. — J. Carpentier présente à l'Académie un „fréquencemètre“ réalisé sur les indications du commandant Ferrié. — J. Carpentier présente une petite balance de précision combinée et construite par M. Collot. — C. Guichard: Sur les surfaces à courbure totale constante qui correspondent à des systèmes sinuguliers d'ordre quelconque. — W. Kilian fait hommage de divers travaux relatifs à la géologie et à la paléontologie du sud-ouest de la France et des Iles Seymour et Snow-Hill. — C. Russyan: Le théorème de M. W. Stekloff (théorème généralisé de Jacobi) et sur les formules généralisées de la transformation de contact. — Henri Lebesgue: Sur l'intégrale de Stieltjes et sur les opérations fonctionnelles linéaires. — J. Le Roux: Sur les formes quadratiques définies à une infinité de variables. — E. Jouguet: Impossibilité de certaines ondes de choc et combustion. — E. Estanave: Images changeantes à deux et trois aspects sur plaque autostéréoscopique. — Edm. van Aubel: Sur la production d'ozone sous l'influence de la lumière ultraviolette. — F. Ducelliez: Étude de quelques alliages de cobalt d'après leurs forces électromotrices. — A. Besson et L. Fournier: Sur un nouveau chlorure de phosphore. — Marcel Delépine: Sur la dissolution du platine par l'acide sulfurique et sur les produits de cette réaction. — Pierre Jolibois: Sur deux nouveaux phosphures de nickel. — E. Cornec: Sur la formule de l'acide hypophosphorique. — J. B. Senderens: Préparation catalytique des cétones aromatiques. — Lespieau: Sur le methylacéténylcarbinol. — Ém. Bourquelot et M. Bridel: Sur la présence de la gentiopicrine dans la Chlore perfoliée (Chlora perfoliata L.). — H. Bierry: Recherches sur la digestion de l'inulin. — J. Sarthou: Sur la présence dans le lait de vache d'une anaéroxadase et d'une catalase. — Louis Roule: Sur la structure des protubérances épidermiques de certains Amphibiens urodèles et sur leurs affinités morphologiques avec les poils. — J. Nageotte: Sur une nouvelle formation de la gaine de myéline: le double bracelet épineux de l'étranglement annulaire. — J. Mawas: Sur la structure des cellules nerveuses ganglionaires de la moelle amyélinique des Cyclostomes. — A. Contamiu: Immunisation, contre le cancer, de la souris inoculée avec des tumeurs modifiées par les rayons X. — L. Bull: Sur les inclinaisons du voile de l'aile de l'insecte pendant le vol. — C. Levaditi et K. Langsteiner: Recherches sur la paralysie infantile expérimeutale. — A. Thiroux et W. Dufougeré: Sur un nouveau spirille du Cercopithecus patas. — L. Cayeux: Prolongement des minerais de fer oolithique siluriens de la presqu'île armoricaine sous le Bassin de Paris. — E. de Martonne: Sur la théorie mécanique de l'érosion glaciaire. — Alfred Angot: Sur la valeur des éléments magnétiques à l'Observatoire du Val-Joyeux au 1er janvier 1910. — E. Esclangon: Sur l'intensité de la pesanteur et ses anomalies à Bordeaux et dans la région. — E. Péroux: Sur la minéralisation et l'analyse chimique de l'eau du puits artésien de Maison-Lafitte. — André Brochet: Nouvelles déterminations de la radioactivité des eaux thermales de Plombières.

Royal Society of London. Meetiug of December 9. The following Papers were read: „The Hexosephosphate formed by Yeast-juice from Hexose and Phosphate.“ By W. J. Young. — „On the Presence of Haemagglutinins, Haemopsonins, and Haemolysins in the Blood obtained from Infectious and Noninfectious Diseases in Man (Third Report).“ By L. S. Dudgeon and A. E. Wilson. —

„Gametogenesis of the Gall-fly Neurotcrus lenticularis (Spathegaster baccarum). Part I.“ By L. Doncaster. — „Preliminary Note upon the Cell Lamination of the Cerebral Cortex of Echidna with an Enumeration of the Fibres in the Cranial Nerves.“ By Dr. E. Schuster. — „Cortical Lamination and Localisation in the Brain of Marmoset.“ By Dr. F. W. Mott, Dr. E. Schuster and Professor W. D. Hallihurton. — „The Caudal Fin of Fishes (Preliminary Paper).“ By R. H. Whitehouse. — — „Some Experiments with the Venom of Causus rhombeatus.“ By H. E. Arbuckle. — „On the Comparative Action of Stovaine and Cocaine as measured by their Direct Effects upon the Contractivity of Isolated Muscle.“ By Dr. V. H. Veley and Dr. A. D. Waller. — „Glossina palpalis as a Carrier of Trypanosoma vivax in Uganda.“ By Colonel Sir David Bruce, Captains A. E. Hamerton and H. R. Bateman and Captain F. P. Mackie. — „A Critical Study of Spectral Series. Part I. The Alkalies H and He.“ By Prof. W. M. Hicks. — „On the Distribution of the Rœntgen Rays from a Focus Bulb.“ By G. W. C. Kaye. — „On the Nature of the Ionisation of a Molecule by an α-Particle.“ By R. D. Kleeman. — „Conduction of Heat through Rarefied Gases.“ By F. Soddy and A. J. Berry. — „Harmonic Tidal Constants for certain Chinese and New-Zealand Ports.“ By T. Wright. — „The Photographic Action of the α-Particles emitted from Radio-active Substances.“ By S. Kinoshita. — „The Accumulation of Helium in Geological Time III.“ By Hon. R. J. Strutt.

Vermischtes.

Da die Dielektrizitätskonstante des Wassers gleich 81, sein Brechungsexponent für unendlich lange Wellen somit 9 ist, hingegen die Dielektrizitätskonstante des Eises 1,76, entsprechend einem Brechungsexponenten = 1,32, war es von Interesse, das bisher noch unbekannte Verhalten des Eises im ultraroten Spektrum zu untersuchen, um festzustellen, ob das Eis schon im langwelligen Teile des ultraroten Spektrums sich anders verhalte als das Wasser. Herr Günther Bode hat im physikalischen Institut zu Berlin an Eisplatten von verschiedener Dicke bis herab zu 0,35 mm die Absorption der Strahlen einer Nernstlampe im Gebiet von 1 bis 3 μ gemessen, und fand an drei Stellen (1,5, 1,95 und 3 μ) deutliche Maxima, die auch bei der Absorptionskurve des Wassers vorhanden sind. Längere Wellen konnten zum Vergleich nicht herangezogen werden, da auch bei den dünnsten Eisplatten die Absorption eine totale ist. Herr Bode hat daher für Strahlen jenseits 3 μ das Reflexionsvermögen des Eises untersucht und nachgesehen, ob auch Eis bei 3,06 μ die für Wasser gefundene anomale Dispersion zeigte. Der nach dem Verfahren von Rubens und Ladonburg ausgeführte Versuch ergab nun eine Reflexionskurve, die an denselben Stellen ein Maximum und Minimum zeigte wie die Reflexionskurve des Wassers, nur noch ausgeprägter. Schließlich gelang es Herrn Bode mittels gefrorener Seifenlamellen, die zu 95% aus Wasser bestanden, auch die Absorption noch längerer Wellen durch das Eis nachzuweisen; auch im Ultraroten verhielt das Eis sich analog wie das Wasser. Das Maximum bei 4,5 μ war deutlich vorhanden, ebenso das Minimum bei 5,2 μ, von dem an die Absorption stark anstieg; das Maximum des Wassers bei 6 μ war beim Eise nicht mehr nachweisbar. (Annalen der Physik 1909 (4), Bd. 30, S. 326—336.)

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften in Paris wählte Lord Rayleigh zum auswärtigen Mitgliede.

Die Accademia dei Lincei in Rom hat Sir James Dewar in London zum auswärtigen Mitgliede gewählt.

Die Akademie der Wissenschaften in Stockholm hat den Professor der Botanik Dr. E. Strasburger in Bonn zum Mitgliede ernannt.

Die Universität Brüssel hat den Professor W. Spring in Lüttich zum Ehrendoktor ernannt.

Ernannt: Dr.-Ing. Herbert Baer in Charlottenburg zum etatsmäßigen Professor an der Technischen Hochschule zu Breslau; — der ordentliche Professor der Chemie an der Universität Breslau Dr. Ed. Buchner zum Geheimen Regierungsrat; — Prof. Dr. A. Coehn zum Leiter der neu eingerichteten photochemischen Abteilung am Institut für physikalische Chemie der Universität Göttingen; — Prof. Jacques Loeb von der Universität von Kalifornien zum Leiter der neu errichteten Abteilung für experimentelle Biologie am Rockefeller-Institut; — an der Universität Algier zu Professoren die Dozenten Muller für Chemie, Pouget für anorganische Chemie, Thomas für Physik und Battandier für Pharmazie; — der Privatdozent an der Hochschule für Bodenkultur in Wien Dr. Emil Hellebrand zum außerordentlichen Professor für darstellende Geometrie und niedere Geodäsie; — der Privatdozent für medizinische Chemie an der Universität Wien Dr. Siegmund Fränkel zum Professor; — der ordentliche Professor der Physik an der Universität Wien Dr. Franz Exner zum Hofrat.

Habilitiert: Dr. O. Weller für Geologie an der Universität Bonn.

Gestorben: der frühere außerordentliche Professor der Botanik an der Universität Marburg Dr. Georg Kohl, 54 Jahre alt; — Prof. Dr. J. Fr. Wilhelm Krause, Laboratoriumsvorstand am Anatomischen Institut der Universität Berlin, im Alter von 76 Jahren; — der Gouvernementsastronom von Südaustralien Sir Charles Todd, 73 Jahre alt; — der Professor der Botanik an der Universität Birmingham W. Hillhouse im 60. Lebensjahre; — der Professor der Geologie an der Universität von New Mexico William George Tight, 45 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Im März 1910 werden folgende hellere Veränderliche vom Miratypus ihr Lichtmaximum erreichen:

Tag	Stern	AR	Dekl.	M	m	Periode
19. März	R Draconis	$16^h\ 32.4^m$	$+66^\circ\ 58'$	7.0	12.7	246 Tage
20. „	T Camelop.	4 30.4	+65 57	7.0	13.5	370 „
29. „	Z Cygni	19 58.6	+49 46	7.0	13.0	265 „

Verfinsterungen von Jupitermonden

4. März	$9^h\ 57^m$	II. E.	27. März	$10^h\ 32^m$	I. E.
4. „	10 23	I. E.	29. „	7 5	II. E.
11. „	12 16	I. E.	31. „	6 38	III. E.
11. „	12 34	II. E.	31. „	8 58	III. A.
20. „	8 38	I. E.			

Bei einer erneuten Berechnung erhielt Herr Kobold in Kiel für den Kometen 1910a folgende Elemente der Bahn:

$$T = 1910\ \text{Jan.}\ 17.1235$$
$$\omega = 320^\circ\ 58'\ 38''$$
$$\Omega = 88\ 47\ 8 \quad \Big\} \ 1910.0$$
$$i = 138\ 47\ 7$$
$$q = 0.1293$$

Aus der größeren Periheldistanz folgt eine weit langsamere Helligkeitsabnahme als nach der ersten Berechnung. Einige Orte des im Fernrohr wohl noch lange Zeit sichtbaren Kometen lauten nach Herrn Kobolds Ephemeride:

14. Febr.	$AR = 21^h\ 59.8^m$	Dekl. $= +9^\circ\ 5'$	$H = 4.4$ Gr.
18. „	22 4.6	+10 19	4.8 „
22. „	22 8.9	+11 25	5.0 „

Für den periodischen Kometen Tempel II gibt soeben Herr E. Maubant in Astron. Nachrichten 183, S. 289 eine Vorausberechnung; danach ist der Komet schon am 10. Februar im Perihel und steht fast genau hinter der Sonne. Seine größte Helligkeit in diesem Jahre bleibt noch hinter der Helligkeit bei der letzten Beobachtung in der vorigen Erscheinung 1904 zurück.

Der nach Herrn M. Ebells Untersuchung in einer Bahn von 6.4 Jahren Umlaufszeit sich bewegende Komet Daniel 1909e war in den Jahren 1900 und 1901 recht nahe beim Planeten Jupiter gewesen, so daß er jedenfalls eine starke Bahnstörung damals erfahren hat. Dies ist wohl auch der Grund, warum der ziemlich helle Komet in früheren Erscheinungen nicht geschen worden ist. Sein Ort am 23. Februar ist $AR = 7^h\ 0.4^m$, Dekl. $= +54^\circ\ 3'$, Bewegung täglich 0.3° nach Südost, Größe = 12.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXV. Jahrg. 24. Februar 1910. Nr. 8.

T. J. J. See: 1. Die Ursache von Erdbeben, Gebirgsbildung und verwandten Erscheinungen. (Proceedings of the American Philosophical Society 1907, 45, p. 279—414.) — 2. Über die Temperatur, säkulare Abkühlung und Zusammenziehung der Erde. (Ebenda 1907, 46, S. 191—299.) — 3. Die neue Erdbeben- und Gebirgsbildungstheorie. (Ebenda 1907, 46, S. 369—416.) — 4. Weitere Untersuchungen über die Physik der Erde und besonders über die Faltung der Bergketten und die Erhebung der Hochflächen und Kontinente. (Ebenda 1908, 47, S. 157—275.)

Wissenschaftliche Hypothesen bedürfen einer steten Nachprüfung, wir dürfen uns nie zu sehr auf sie verlassen, auch wenn sie sich lange Zeit fast allgemeiner Zustimmung erfreuen. Es sei hier an die Laplacesche Nebularhypothese erinnert, die so lange Zeit fast unumschränkt herrschte, und gegen die doch nach und nach gewichtige Bedenken erhoben wurden, die zum mindesten eine wesentliche Modifikation bei ihr nötig machen. Eine andere Hypothese, die noch jetzt fast allgemein angenommen wird, ist die Schrumpfungshypothese, die die Vorgänge in der Erdkruste durch eine Zusammenziehung des Erdkerns infolge allmählich fortschreitender Abkühlung zu erklären sucht.

Auch gegen diese Hypothese sind in neuer Zeit immer mehr Angriffe gerichtet gewesen, die sie durch eine bessere Theorie zu ersetzen suchen. Viele dieser Versuche beruhen auf einer bloßen Wiederauffrischung älterer Ideen und vernachlässigen die modernen Errungenschaften der Wissenschaft; es fehlt aber auch nicht an ernst zu nehmenden Vorschlägen. Ein solcher ist der des Herrn See, der an Stelle der Schrumpfungstheorie ein neues einheitliches Hypothesengebäude zu setzen sucht, das er unter Bezugnahme auf den gegenwärtigen Stand unseres Wissens eingehend zu begründen und besonders durch physikalische Erwägungen zu stützen sucht, die er auf mathematisch strengen Berechnungen aufbaut. Mag man auch in manchen Einzelheiten nicht mit ihm übereinstimmen, besonders in dem, was er über einige geologische Tatsachen sagt, so verdienen seine Ausführungen doch wenigstens als Arbeitshypothese Beachtung.

Gegen die Schrumpfungstheorie macht Herr See u. a. geltend, daß der Kern der Erde sich langsamer abkühlen und daher weniger zusammenziehen müsse als die Erdkruste, was bei dem von ihm in Übereinstimmung mit sehr vielen Geophysikern angenommenen starren Zustande des Erdkernes tatsächlich der Fall sein muß, während für die Anhänger eines geschmolzenen Erdkernes eine Kontraktion der Massen bei der Erstarrung in Frage kommt. Auch bei der Faltung treffen wir zweifellos mit der Schrumpfungstheorie auf verschiedene Schwierigkeiten, besonders unter gleichzeitiger Berücksichtigung des Umstandes, daß die Gebirge nach den Schweremessungen nicht Massenanhäufungen darstellen, wie man nach ihr denken sollte, sondern daß der oberirdische Massenüberschuß durch unterirdische Defekte kompensiert wird.

Seine neue Theorie begründet Herr See auf der Wasserdurchlässigkeit des Meeresgrundes, die wir nach allen bisher ausgeführten Versuchen bei den dort herrschenden gewaltigen Drucken wohl sicher annehmen müssen; ist doch durch diese Wasser durch die unverletzten Wände in das Innere hohler Glaskugeln gepreßt worden. Das in den Meeresboden eingedrungene Wasser wird durch denselben Druck immer noch tiefer gepreßt, bis es mit den heißen, tieferen Schichten in Berührung kommt und verdampft. Daß dieser Dampf das weitere Einsinken des Wassers nicht verhindert, wie man wohl denken könnte, ist durch Versuche Daubrées, des bedeutendsten experimentellen Geologen, nachgewiesen worden. Der Wasserdampf wird von den in noch größeren Tiefen glühenden Schichten absorbiert, ebenso wie glühender Stahl Gase aufnimmt, und durch diese fortwährende Zufuhr überhitzten Dampfes entsteht eine allmählich wachsende Spannung, die nach Herrn See die Ursache aller Vorgänge innerhalb der Erdkruste ist, mit der er also auf einer einheitlichen Grundlage erklärt die Erdbeben, die Bildung der Vulkane, die Erhebung der Gebirge, Hochflächen, Inseln und Kontinente, die Entstehung großer Erdbebenwellen auf dem Meere, die Schwereanomalien im Gebirge und auf dem Meere sowie die magnetischen Störungen bei Erdbeben und vulkanischen Ausbrüchen.

In der Erdkruste nimmt nach ihm die Erdwärme nach unten beständig zu, erst rasch, zuletzt fast unmerklich bis zum Erdmittelpunkt, für den eine Temperatur von etwa 46 000° aus den Sätzen der mechanischen Wärmetheorie berechnet wird. Die Starrheit nimmt in einer 15 bis 30 km dicken Kruste ab. In dieser Tiefe finden wir plastische, vielleicht zähflüssige Schichten. Dann nimmt aber infolge des rascher als die Temperatur ansteigenden Druckes die Starrheit wieder zu, um schließlich das Dreifache von

der des Nickelstahls zu erreichen. Diese plastische Trennungsschicht zwischen der starren Kruste und dem starren Kerne, auf deren Vorhandensein nicht nur wärmetheoretische Erwägungen sondern auch die Beobachtungen der Seismologen hinweisen, ist der Sitz der Vorgänge, die die Veränderungen im Bau der Oberfläche hervorrufen. Bis hierher sind im wesentlichen auch nur die Abkühlungserscheinungen merkbar. Die Abkühlung ist nach Herrn See noch rascher vor sich gegangen, als es z. B. Lord Kelvin annahm. Während dieser als Minimalalter der Erde seit ihrer Erstarrung etwa 100 Mill. Jahre berechnete, schreibt Herr See auf Grund der Wärmegleichungen ihr nur ein Alter von etwa 10 Mill. Jahren zu, räumt aber ein, daß diese Zahl durch die Wirkung des Radiums leicht auf das Zehnfache und noch mehr vergrößert werden könne.

Wenn die Spannkraft des durch den Meeresgrund eingepreßten Wassers in der plastischen Schicht genügend groß geworden ist, führt sie zu Erdheben, die deshalb ganz auffällig in ihrer geographischen Verbreitung an die Meere sich anschließen und oft in diesen ihr eigentliches Zentrum haben. Die Verwerfungen und tektonischen Verschiebungen, die man jetzt zumeist als die Ursache der Weltbeben anzusehen pflegt, sind in Wahrheit nicht die Ursache, sondern eine Folgeerscheinung der Erdbeben, die man deshalb nicht eigentlich als tektonische Beben bezeichnen kann. Diese stehen vielmehr den vulkanischen Beben näher, als man annimmt, nur daß ihr Zentrum beträchtlich tiefer liegt, aber nie unterhalb der oben abgegrenzten Kruste[1]).

Durch die Spannkraft der Dämpfe werden die Massen der plastischen Schicht, die man im weiteren Sinne als Lava bezeichnen kann, wenn sie auch nicht unbedingt flüssig zu sein brauchen, in Bewegung gesetzt und nach Linien geringen Widerstandes hin gedrängt. Da die Spannkraft unter den Ozeanen am raschesten zunimmt, unter dem trockenen Lande dagegen fast gar nicht, so muß diese Lava nach dem Lande hin drängen und an seinem Rande Hebungserscheinungen hervorrufen. So entstehen durch schräg von unten wirkenden Druck die Faltengebirge, die tatsächlich in ihrem Verlaufe eng an gegenwärtige oder alte Meere sich anschließen. Auf die moderne Überfaltungstheorie ist Herr See noch nicht eingegangen, dagegen erklärt er durch seine Hypothese viele andere bei Gebirgen beobachtete Erscheinungen, wie ihren unsymmetrischen Abfall, die Ausbildung paralleler Ketten. Letztere kommen dadurch zustande, daß der Meeresgrund parallel dem neu sich erhebenden Gebirge sich nach dem Abflusse der Lava senkt und so tiefe Gräben bildet, wie wir sie im Großen Ozean in großer Anzahl finden. Dadurch wird das weitere Abfließen nach dem Lande hin erschwert, und es erhebt sich deshalb auf der dem Meere zugekehrten Seite des Grabens ein neues parallel verlaufendes Gebirge.

[1]) Diese tiefe Lage spricht aber auch dagegen, daß diese Beben eine tektonische Ursache haben, da die Verwerfungen nicht bis in die plastische Schicht hinabreichen können.

Ebenso wie die Gebirge erheben sich auch die Inseln, Hochflächen und schließlich die ganzen Kontinente, deren vielfach trogförmige Gestaltung mit erhöhten Randgebirgen sich durch die Hypothese sehr einfach erklärt. Hier geht indessen Herr See wohl sicher zu weit, wenn er alle Inseln wegen der Übereinstimmung in der Lage ihrer Gebirgsachse mit ihrer Längserstreckung durch solche Hebungen entstehen läßt. Er unterschätzt hier offenbar die Bedeutung der säkularen Senkungen, wenn er diese auch durchaus nicht ganz außer Betracht läßt. Bei den ostindischen Inseln z. B., wie bei Sumatra, müssen wir nach der Zusammensetzung ihrer Lebewelt unbedingt den früheren Zusammenhang mit dem Festlande annehmen, während wir nach Herrn See an einen solchen nicht denken könnten.

Wenn so die kontinentalen Gebiete und besonders die Gebirge durch vom Meere hereindringende vulkanische Massen hochgepreßt werden, so können diese an schwachen Stellen auch durchbrechen und zur Bildung von tätigen Vulkanen führen. Herr See nimmt also für den Vulkanismus und die seismischen Vorgänge im Grunde die gleiche Ursache an, doch ohne sich mit den modernen Erfahrungen in Widerspruch zu setzen. Denn er weist nach, daß die tatsächlich beobachtete Nichtübereinstimmung der am stärksten seismischen Gebiete mit denen heftiger vulkanischer Tätigkeit notwendig aus seiner Theorie folgt, wie auch daß die vulkanischen Beben ihren Sitz stets in geringer Tiefe haben, während doch die ausgeworfenen Massen nach ihm aus viel größeren Tiefen stammen.

Diese in der Tiefe lagernden Lavamassen, die nach ihm die Erhebung der Gebirge verursachen und teilweise bei Eruptionen ausgeworfen werden, stellt er sich infolge ihres hohen Dampfgehaltes als bimssteinartig, also sehr locker und relativ leicht vor. Daher erklärt es sich, daß wir im Gebirge abnorm niedrige Schwerewerte erhalten. Daß der Grund der Gebirge wirklich aus Bimsstein bestände, ist nun nicht anzunehmen, schon wegen der glasartigen Beschaffenheit der Gesteinsmasse, die auf rasche Erstarrung weist. Überhaupt ist dieser Teil der Seeschen Ausführungen am ehesten anfechtbar, da man die vulkanischen Gesteine nicht wohl als relativ leicht bezeichnen kann, sind sie doch eher schwer zu nennen im Vergleiche mit den klastischen Gesteinen der Oberfläche.

Einleuchtender ist die Erklärung der großen Erdbebenwellen, die teils durch untermeerische Eruptionen hervorgerufen sind, zumeist aber durch die plötzliche Senkung des Meeresgrundes in den küstennahen Gräben, wenn bei Erdbeben das benachbarte Gebirge mit seiner Umgebung sich ruckweise erhebt. Das Wasser muß nach der neugebildeten Senkung hinströmen und deshalb zunächst an der Küste zurücktreten, bis durch den Zusammenprall des von allen Seiten der Senke zuströmmenden Wassers eine hohe Woge sich bildet, die auch über die Küste sich ergießt.

Die Hypothese ist also sachlich recht gut begründet und geeignet, mancherlei Schwierigkeiten besser und einheitlicher zu erklären als andere Theorien, die Herr

See noch eingehend zu widerlegen sucht. Immerhin sind auch für sie einige Schwierigkeiten vorhanden. Nach ihr muß von parallelen Bergketten die küstennahe immer jünger sein als die küstenferne. Dies gilt tatsächlich in mehreren Fällen, so in Nordamerika, Südamerika, teilweise vielleicht auch bei den Alpen. Ganz allgemein ist aber eine solche Tatsache doch noch nicht festgestellt. Daß Herr See zu wenig mit Senkungsvorgängen rechnet, wurde schon erwähnt. Solche sind zweifellos im Ägäischen Gebiete festgestellt, während er hier auch an Hebungen denkt. Das Schwarze und das Kaspische Meer sind nicht erst in jüngster Zeit durch eine Erhebung Kleinasiens vom Mittelmeer abgetrennt worden, da sie sonst nicht im Pliozän eine Süßwasserfauna hätten haben können. Ebenso sind seine früheren, jetzt etwas modifizierten Altersbestimmungen der Erde offenbar zu kurz. Denn wenn er für die Anden ein Alter von 3, für das nordamerikanische Gebirge (seit der Kreidezeit) ein solches von 5 Mill. Jahren annimmt, kann die Erdkruste sich nicht erst vor 10 Mill. Jahren gebildet haben. Indessen machen diese Bedenken keine wesentliche Modifikation der Hypothese nötig, die übrigens durchaus nicht ganz unvermittelt auftritt, wie Herr See durch zahlreiche wörtliche Zitate aus Werken bedeutender Geophysiker und Geologen, wie Lyell, Ch. Darwin, Dana, Hall, Lecomte, G. H. Darwin, Milne, O. Fisher, Dutton, Geikie, Sueß, Arrhenius belegt.

Während diese Zitate den angeführten Beweisgründen zweifellos erhöhtes Gewicht verleihen, sind andere nur von historischem Interesse. Herr See geht nämlich besonders in der zweiten der oben angegebenen Schriften sehr genau auf die Ansichten der Alten ein, um zu zeigen, daß die von ihm entwickelten Ideen zum Teil schon sehr alt sind. Wenn dies auch nicht als Beweis für seine Theorie verwendet werden kann, so ist doch diese Zusammenstellung der alten Anschauungen über den Zustand des Erdinnern, über Erdbeben, Vulkanausbrüche u. a. recht interessant, zumal besonders eingehend einige historisch beglaubigte Ereignisse behandelt werden, wie das Erdbeben, das im Jahre 373 v. Chr. die Städte Helike und Bura in Achaia vernichtete bzw. ins Meer versenkte. Besonders werden die Ansichten von Plato, Aristoteles, Strabo und Plinius behandelt, doch finden auch andere Schriftsteller Erwähnung, so daß wir auf den die Ansichten der Alten behandelnden etwa fünfzig Seiten eine ziemlich vollständige Übersicht über die geotektonischen Ansichten der griechischen Naturforscher vorfinden. Th. Arldt.

Th. Weevers: Die physiologische Bedeutung einiger Glucoside. (Extrait du Recueil des Travaux botaniques Néerlandais 1910, vol. 7, 61 pp. [deutsch]. — Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam, Proceedings of the Meeting of Sept. 25, 1909, p. 193—201 [englisch].)

Vor einigen Jahren hat Hr. Weevers Untersuchungen über das Verhalten einiger Glucoside veröffentlicht, aus denen hervorging, daß das in den Weiden auftretende Salicin sowie auch die Glucoside der Roßkastaniensamen als Reservestoffe zu betrachten seien (s. Rdsch. 1903, XVIII, 242). Als Spaltungsprodukt des Salicins betrachtete Verf. das Catechol, das mit der Abnahme des Salicins zunimmt und umgekehrt, sogar mit solcher Regelmäßigkeit, daß sich beide Veränderungen in einigen Fällen wie die Molekulargewichte verhielten. Verf. zog daraus den Schluß, daß nach Abspaltung und Abwanderung von Glucose Catechol in den Zellen zurückbleibe und neu zugeführte Glucose zu neuem Salicin binde. Hierdurch wäre Pfeffers Hypothese bestätigt, daß die Verbindungen der Benzolderivate mit Kohlenhydraten zur Bildung schwer diosmierender Stoffe dienen; das Catechol würde aus dem Transportstoff Glucose den nicht diosmierenden transitorischen Reservestoff Salicin bilden.

Um die Richtigkeit dieser Annahme durch weitere Untersuchungen zu prüfen, hat Verf. zunächst das Verhalten eines anderen Glucosids, nämlich des Arbutins, geprüft, das mit kleinen Mengen von Methylarbutin in zahlreichen Ericaceen vorkommt. Durch verdünnte Säuren wird das Arbutin in Hydrochinon und Glucose (das Methylarbutin in Methylhydrochinon und Glucose) gespalten.

Die von Herrn Weevers an der Preißelbeere (Vaccinium Vitis Idaea) ausgeführten Untersuchungen haben nun in Übereinstimmung mit den früheren Arbeiten über das Salicin zu dem Ergebnis geführt, daß das Arbutin einen Reservestoff darstellt. Es ist hauptsächlich in den Blättern lokalisiert und wird beim Austreiben der jungen Schößlinge im Frühjahr durch ein Enzym in Hydrochinon und Glucose gespalten. Ersteres bleibt zum Teil in den alten Blättern und in jungen Teilen gespeichert und wird wieder zu Arbutin zurückgebildet, wenn die Assimilation anfängt; zum Teil wird es sofort beim Entstehen im Stoffwechsel weiter abgebaut. Im Herbst ist kein freies Hydrochinon in den Blättern vorhanden.

Vor einigen Jahren haben Rivière und Bailhache in den Knospen des Birnbaums (Pirus communis) im März Hydrochinon gefunden. Verf. hat daher seine Versuche auch auf diese Pflanze ausgedehnt und festgestellt, daß Birnblätter zwar nur kleine, sehr wechselnde Mengen Hydrochinon, aber verhältnismäßig viel größere Mengen eines Hydrochinonglucosids enthalten, das wahrscheinlich mit Arbutin identisch ist. Dieses Glucosid spielt ebenfalls die Rolle eines Reservestoffs, der in den Blättern gebildet und in der Rinde, weniger im Holze der oberirdischen Zweige, gespeichert wird. Beim Austreiben im Frühling wird es auch hier nach vorhergehender Spaltung durch ein Enzym ausgenutzt. Das aromatische Spaltungsprodukt, Hydrochinon, bleibt während einiger Zeit beim Austreiben völlig gespeichert. Die Zunahme des Hydrochinons verhält sich also zu der Abnahme des Arbutins wie das Molekulargewicht des einen Körpers zu dem des anderen. Nach dem Anfang der Assimilation nimmt das Hydrochinon schnell ab, das Arbutin zu; es wird aus Hydrochinon und dem Transportstoff Glucose der Reservestoff Arbutin gebildet.

Weitere Untersnchungen hatten den Nachweis eines salicinspaltenden Enzyms in Weiden znm Ziel. Aus den jungen Schößlingen von Salix purpurea erhielt Verf. ein Rohenzymgemisch, das Salicin in Glucose und Saligenin spaltet. Einige Versuche deuten auf eine reversible Wirkung hin. Das Saligenin wird allem Anschein nach in der Pflanze schnell umgewandelt, und als Endprodukt entsteht Catechol. Beim Austreiben im Frühling erscheinen einige Tage lang ziemlich große Mengen Saligenin in den jungen Schößlingen und Kätzchen, während das Catechol völlig fehlt; dann tritt dieses schnell auf, während das Saligenin wieder verschwindet.

In dem erwähnten Rohenzymgemisch wurden außer dem salicinspaltenden Enzym, der Salicase, noch eine Katalase (Superoxydase) und zwei andere spezifische Oxydationsenzyme nachgewiesen, die Verf. nach ihren charakteristischen Reaktionen Saligeninase[1]) und Catecholase nennt. Letztere zersetzt das Catechol unter Bildung eines schwarzen, amorphen Stoffes und hat keine Wirkung auf Saligenin. Beide zusammen aber bilden dem Anschein nach aus Saligenin dasselbe Endprodukt wie die Catecholase aus Catechol. Die Annahme liegt also auf der Hand, daß die Saligeninase aus Saligenin Catechol bilde. Diese Oxydationsspaltung des Salicylalkohols ist von einer Oxydation im Laboratorium, wobei stets Salicylsäure entsteht, durchaus verschieden.

In den lebenden Geweben scheint die Catecholase räumlich von dem Catechol getrennt zu sein, so daß die Bildung des schwarzen Stoffs nur bei Nekrobiose hervortreten kann; die Saligeninase dagegen ist von Saligenin nicht räumlich getrennt, so daß die Catecholbildung erfolgen muß.

Die Abnahme des Salicins und die Zunahme des Catechols verhalten sich beim Austreiben der im Dunkeln in Wasser gestellten Zweige fast wie die Molekulargewichte. Beim Austreiben an der Pflanze im Freien ist dagegen die Abnahme des Salicins verhältnismäßig zu groß, was Verf. daranf zurückführt, daß auf Kosten des Salicins ein anderes Glucosid, das Populin, gebildet wird, das man in grünen Schößlingen, aber nicht in etiolierten findet.

Den ganzen Sommer hindurch wird das Salicin tagsüber in den Blättern gebildet, in der Nacht zum Teil gespalten und die Glucose nach der Rinde transportiert, während das zurückgebliebene Catechol am folgenden Tage wieder neue Glucose zu Salicin bindet. Im Herbst tritt ein Gleichgewichtszustand zwischen dem Salicingehalt in den Blättern und dem in der Rinde ein, und jene Umsetzungen werden gehemmt.

Der Populingehalt tritt sowohl bei Salix purpurea wie bei Populus tremula und Populus monilifera hinter dem Salicingehalt zurück. Aus Knospen der letzteren Pappelart erhielt Verf. neben Salicase (und Katalase, Catecholase und wahrscheinlich auch Saligeninase) noch ein anderes Enzym, die Populase, die Benzoesäure vom Populin (Benzoylsalicin) abspaltet, so daß Saligenin- und Catecholbildung leicht aus Populin stattfinden kann. Hiermit hängt es wohl zusammen, daß die Zunahme des Catechols in den anstreibenden Knospen im Verhältnis zu der Abnahme des Salicins zu groß ist.

In den genannten Pappelarten und in Populus alba fand Hr. Weevers viel Rohrzucker (kleinere Mengen auch in Salix purpurea). Der Rohrzucker bildet in der Rinde dieser Bänme einen Reservestoff, der beim Austreiben verbraucht wird. In den Blättern wird er bei Tage gespeichert, nimmt jedoch während der Nacht ab nnd häuft sich in der Rinde an. Wie viele andere Pflanzenorgane enthalten die jungen Sprosse auch Invertin.

Als das Hauptergebnis der vorliegenden Arbeit kann die Bestätignng der eingangs erwähnten Pfefferschen Hypothese angesehen werden. F. M.

[1]) In der englischen Arbeit wird dies Enzym Saligenolase genannt.

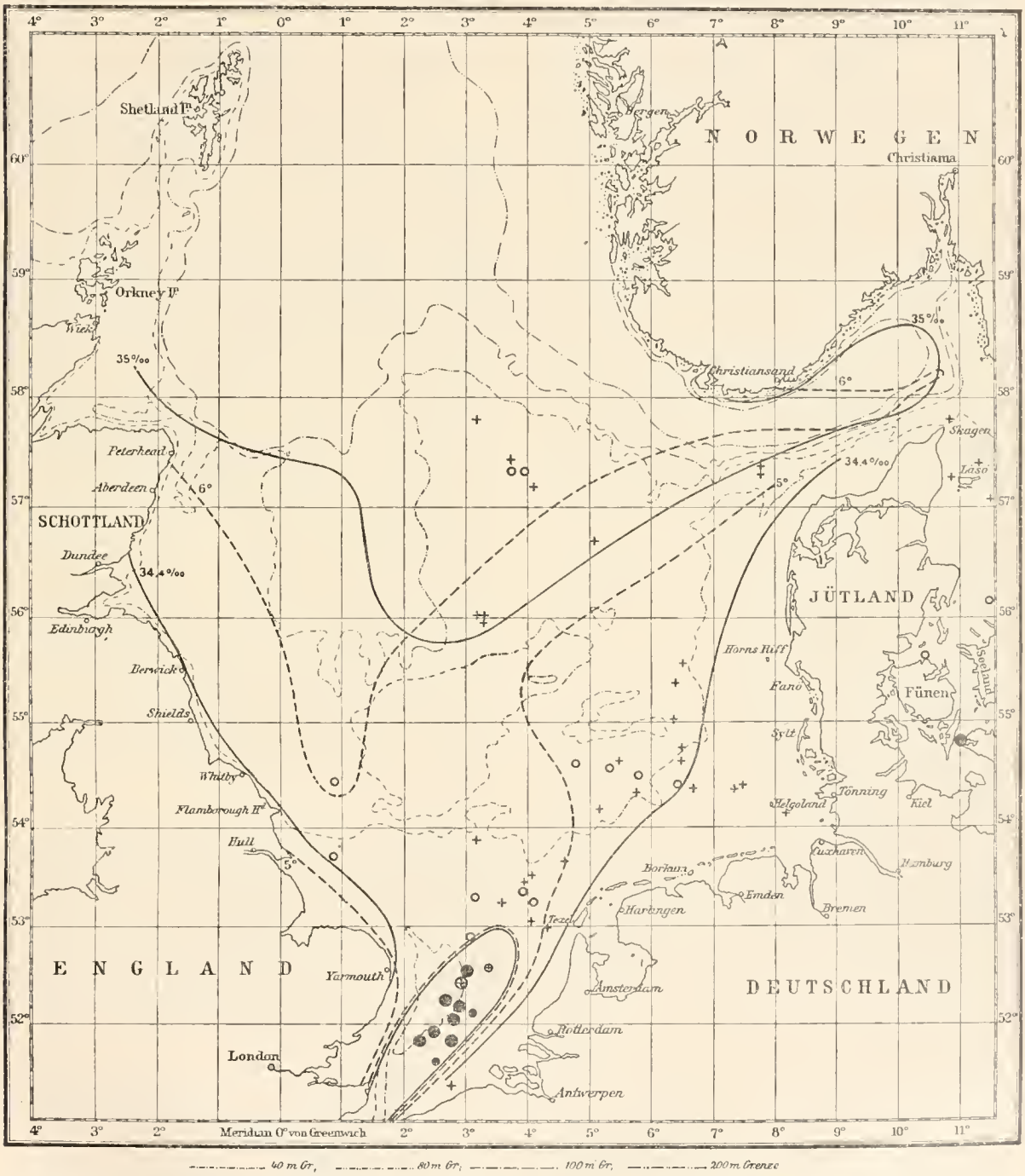
E. Ehrenbaum: Eier und Larven der im Winter laichenden Fische der Nordsee. II. Die Laichverhältnisse von Scholle und Flunder. Nebst Fangtabellen von E. Ehrenbaum und W. Mielck. (Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen, Bd. X, Abteilung Helgoland, XXVIII—LXXIII, 1909, S. 144—170.)

Es wurde unlängst in der Rdsch. 1908, XXIII, 176 an der Hand von Arbeiten der Herren Ehrenbaum, Redeke und van Breemen hervorgehoben, daß die südwestliche Nordsee (Kanalsee) ein bevorzugtes Laichgebiet für viele Fische ist, und daß diese Tatsache ihre Erklärung in dem ausgezeichneten hydrographischen Charakter des in Rede stehenden Gebietes findet. Werfen wir einen Blick auf die von Herrn Ehrenbaum in der jetzt vorliegenden Arbeit gegebene Karte (s. S. 97), in welcher einige Isothermen und Isohalinen eingezeichnet sind, so wird sofort klar, in welch hohem Grade die südwestliche Nordsee unter dem Einfluß des relativ warmen und salzreichen Wassers steht, das der Golfstrom durch den englischen Kanal zuführt.

Nun dringt aber der Golfstrom nicht nur an dieser Stelle sondern außerdem von Norden her, nördlich um Schottland, breit in die Nordsee vor, und auch diese Tatsache wird durch die Karte angezeigt: nicht nur in der Kanalsee, zwischen Holland und England, sondern auch in der nördlichen Nordsee, zwischen Jütland und Schottland, liegt die Isotherme von 6° und die Isohaline von 35 ‰. Mit diesen hydrographischen Tatsachen stimmen nun aufs beste die Beobachtungen des Verf. über die Verbreitung der Scholleneier überein, welche nunmehr ein ziemlich abgeschlossenes und, wie Herr Ehrenbaum meint, keiner erheblichen Ergänzungen mehr bedürftiges Bild geben. In jenem nördlichen Gebiete, wo die „Große Fischerbank“ liegt, stellt nämlich Verf. ein zweites Laichgebiet der Scholle fest. Es sei hier bemerkt, daß es sich auf der hier reproduzierten einen Karte, in welcher nur Januar-Februar-Fänge gezeichnet und noch alle spärlicheren Eierfänge fortgelassen wurden, nicht so deutlich abhebt, wie es nach dem vollständigeren, im Original gegebenen Material der Fall ist; immerhin aber wird deutlich werden, daß die optimalen Laichbedingungen, 6° C und 35 ‰ Salz,

die Schollen, welche vorzugsweise in der südlichen und mittleren Nordsee heimisch sind, zur Laichzeit sozusagen anziehen. Weiter nach Norden hin dürfte die große, den Schollen augenscheinlich nicht zusagende Tiefe von 80 m und mehr das Laichen verhindern. Es liegt somit aller Grund vor zu der Annahme, daß ein Wasser von 6° C und 35 ‰ Salz geeignet ist, die bisher besprochenen Gebiete zu bevorzugten Schollenlaichplätzen zu stempeln.

Trotzdem darf jedoch nicht behauptet werden, daß dies die unerläßlichen Vorbedingungen für das Laichen der Scholle sind, und daß bei ihrem Fehlen auch das Laichen unterbleibt. Es gibt nämlich ein drittes Schollenlaichgebiet, welches freilich so wenig wie das zweite mit dem ersten an Reichtum der Scholleneier wetteifern kann, aber doch dem zweiten durchaus nicht nachsteht: es liegt im Nordwesten von Helgoland. Hier sind so hohe Temperaturen und Salzgehalte nicht



Verteilung der Scholleneier in der Nordsee im Januar und Februar 1895—1909.

+ < 11 Stück pro m². ○ 11—30 Stück pro m². ⊕ 31—60 Stück pro m². ● 61—100 Stück pro m². ◉ > 100 Stück pro m².
— Isohalinen am Boden 35 ‰ und 34,4 ‰ (Mittel von VIII. 1902.-V.05.) ····· Isothermen am Boden 6° C. und 5° C in Februar (Mittel von 1903—06.)

allein nicht die Regel, sondern sie werden zur Zeit des Schollenlaichens überhaupt nicht erreicht. Dennoch scheint ein bedeutender Einfluß der Temperatur- und Salzgehaltshöhe auf das Schollenlaichen auch hier vorhanden zu sein. So spielte das Jahr 1903 für dieses Gebiet eine ganz besondere Rolle. In ihm drang eine lange Zunge von Kanalwasser mit 35 ‰ Salz und 5 bis 5,5° C von Südwesten her in die südöstliche Nordsee (deutsche Bucht) vor, und in diesem Jahre wurden auch die meisten Scholleneier in diesem Gebiete gefischt.

Im Südwesten sowie im Norden erreicht das Schollenlaichen seinen Höhepunkt schon im Dezember bzw. Januar, im Südosten dagegen erst im März. Folgender Gedanke ist vielleicht geeignet, die verschiedene Lage der Laichzeit auf den einzelnen Laichgebieten dem Verständnis näher zu führen. Man könnte nämlich annehmen, daß für die ausschlüpfenden Larven das unter 5° C herabgehende jährliche Temperaturminimum vermieden wird. Denn in der südwestlichen Nordsee erscheint die Hauptmenge der Larven bereits vor dem kältesten Monat, dem Februar, im Südosten dagegen erst nach demselben.

Die Planktonfänge, soweit sie Larven heraufbrachten, bestätigen im allgemeinen durchaus die Annahme der drei Laichgebiete; ebenso liefert die Fangstatistik erwachsener Schollen Bestätigungen, soweit man solche bei der relativen Lückenhaftigkeit der Statistik vorläufig verlangen kann. Bezüglich der Larven aber gibt es noch eine interessante Besonderheit: im März wurden in der südöstlichen Nordsee recht große Larvenmengen gefangen, die ganz außer Verhältnis zur Intensität und Zeit des hier erfolgenden Laichens standen. Es ist daher keine andere Annahme möglich, als daß diese Larven ihre Herkunft von dem südwestlichen Laichgebiete nehmen. Mithin vollführen sie eine weite Larvenwanderung.

Die Flunder, ein der Scholle in jeder Beziehung, morphologisch wie biologisch, außerordentlich ähnlicher Fisch, der nur eine größere Tendenz zum Küstenleben und zum Bewohnen des brackigen Wassers verrät und als ausgebildeter Fisch auch in die Flußunterläufe aufsteigt, laicht nach Herrn Ehrenbaums Angaben in der südwestlichen Nordsee. Eine Karte zeigt die Stellen an, an welchen Flundern, die im Unterlauf der Elbe markiert und lebend ausgesetzt wurden, wiedergefangen sind. Man erkennt deutlich die Wanderungsrichtung aus der deutschen Bucht nach Südwesten. Über die genauere Lage des Laichzentrums geben Eierfänge Aufschluß; es fällt fast mit dem Laichgebiet der Scholle zusammen, nur wiederum mit einer gewissen Verschiebung nach dem flacheren, der Küste näheren Wasser hin. Besonders interessant ist, daß die Larven sehr frühzeitig die Laichplätze verlassen, schneller als die Schollen, und daß sie alsbald dem schwachsalzigen Wasser und den Flußmündungen zustreben. Diese Wanderungsbewegung und die Verschiedenheit derselben gegenüber jener der Schollenlarven bringt den sicheren Nachweis, daß die kleinen Tierchen an der Wanderung sehr aktiv beteiligt sind und nicht durch Strömungen transportiert werden.

Schließlich hebt Verf. hervor, daß die erwähnten Ergebnisse eine vorzügliche Probe auf die Brauchbarkeit der von Hensen eingeführten Methoden der quantitativen Plankton- bzw. Eier- und Larvenfischerei sind. Ist der einzelne Fang auch immer nur eine Stichprobe, so haben doch die mehrere Jahre hindurch fortgesetzten Untersuchungen dazu geführt, sichere Vorstellungen über Ort, Zeit und Intensität des Laichens zu erringen. V. Franz.

C. E. Guye und **V. Fredericksz**: Über die innere Reibung der festen Körper bei niedrigen Temperaturen. (Compt. rend. 1909, t. 149, p. 1066.)

In einer Untersuchung der inneren Reibung einer Reihe von Metallen innerhalb weiter Temperaturgrenzen mittels der Dämpfung der Torsionsschwingungen hatte Herr Gnye bei allen eine sehr schnelle Zunahme des Dekrements mit der Steigerung der Temperatur beobachtet. Das Aussehen der Kurven, die dieses Dekrement als Funktion der Temperatur darstellten, zeigte einige Analogie mit den Kurven der Dampfspannung, wie wenn alle innere Reibung oder ein Teil davon herrührte von der Anwesenheit einer stets größeren Zahl freier Moleküle, die eine Reibung aneinander oder an den festen Molekülen geben könnten. Unter diesen Verhältnissen lag es nahe, zu untersuchen, ob die innere Reibung nicht eine Eigenschaft sei, die in dem Maße, als man sich dem absoluten Nullpunkt nähert, zu verschwinden strebt. Einige vorläufige Versuche an Silber schienen diese Auffassung zu bestätigen. Aber die Versuche, über die die Verff. berichten, haben zwar meist eine beträchtliche Abnahme der inneren Reibung gezeigt, führten aber zu dem Ergebnis, daß die Erscheinung eine viel kompliziertere sei.

Die Messungen wurden im Vakuum mit Drähten ausgeführt, die bei Temperaturen zwischen 200° und 500° im luftleeren Raume ausgeglüht waren. Die Schwingungen, deren Amplitude 1 bis 2° betrug, wurden photographisch registriert, und aus der Differenz der Dämpfung, wenn der Aufhängedraht allein und wenn dieser mit dem Versuchsdrahte in Schwingung versetzt wurde, konnte der Dämpfungskoeffizient berechnet werden. Die Ergebnisse sind für Silber, Aluminium, Gold, Magnesium, Eisen und Quarz bei den Temperaturen 100°, 50°, 0°, — 80° und — 196° in einer Tabelle zusammengestellt, aus der sich ergibt:

Bei allen beobachteten Punkten haben das Silber, das Aluminium und das Eisen einen Koeffizienten, der stetig abnimmt, wenn die Temperatur sinkt; namentlich beim Aluminium ist der Koeffizient 274 mal kleiner bei der Temperatur der flüssigen Luft, als bei der des siedenden Wassers. Gleichwohl scheint es nicht (soweit man aus dem Gang dieser Abnahme schließen darf), daß der Koeffizient Null zu werden strebt beim absoluten Nullpunkt. Aber wenn die Dämpfung sehr klein ist, wird es schwer zu erkennen, ob ein Teil der Dämpfung nicht herrührt von einem Übertragen lebendiger Kraft auf die Träger des Drahtes.

Bei Magnesium und Gold nimmt der Koeffizient ab bis — 80°, um bei — 196° zu steigen. Ob es sich hier, wie für Eisen bei 200°, um eine vorübergehende Hebung der Kurve handelt, können nur Messungen bei niedrigeren Temperaturen entscheiden.

Bei allen untersuchten Körpern war die Änderung des Koeffizienten mit der Amplitude linear oder Null, aber der Koeffizient dieser Änderung hatte nicht immer einen parallelen Gang mit dem Dämpfungskoeffizienten (so bei Gold und Aluminium).

Endlich nahmen alle Elastizitätsmoduln der Metalle zu, wenn die Temperatur sank; beim Quarz fand das Umgekehrte statt.

Edward L. Nichols und Ernest Merritt: Spektrophotometrische Untersuchung einiger Fälle von Kathodo-Lumineszenz. (The Physical Review 1909, vol. XXVIII, p. 349—360.)

Spektrale photometrische Messungen waren bisher fast nur an der Photolumineszenz ausgeführt, und es schien daher von Interesse, auch andere Lumineszenzerreger als das Licht darauf zu untersuchen, ob sie gleichartige Spektra geben, so daß die bei der Lichtlumineszenz gefundenen Gesetze eine allgemeine Bedeutung haben würden. Die Herren Nichols und Merritt stellten zunächst Versuche über die Kathodo-Lumineszenz an und verwendeten ein gerades Vakuumrohr, an dessen einem Ende die Kathode, am anderen die zu untersuchende Substanz sich befand, die in Metall eingeschlossen war, um das Glas vor der Wirkung der Kathodenstrahlen zu schützen; die Anode befand sich in einem Seitenrohre. Das von den Kathodenstrahlen in der Substanz erregte Fluoreszenzlicht wurde in ein Lummer-Brodhunsches Spektrophotometer reflektiert und mit dem Spektrum einer Acetylenflamme verglichen. Den Strom von 0,6 MA lieferte eine Holtzsche Maschine, und für möglichste Gleichmäßigkeit der Umstände während der Messungen wurde Sorge getragen. Als lumineszierende Körper unter der Einwirkung der Kathodenstrahlen wurden verwendet Cadmiumsulfat, Willemit und Sidotblende und die Intensitäten der verschiedenen Wellenlängen ihres Fluoreszenzlichtes wurden gemessen. Die Kurven der so gewonnenen Intensitäten der Kathodo-Lumineszenz wurden mit denen der durch andere Erregungen erzeugten Lumineszenzen verglichen und dabei trotz der geringen Zahl der Versuche folgende Schlüsse gewonnen:

Bei der Kathodo-Lumineszenz ist die Verteilung der Intensität in jeder Bande des Lumineszenzspektrums unabhängig vom Entladungspotential und daher auch unabhängig von der Geschwindigkeit der Kathodenstrahlen.

In den Fällen, in denen eine Bande ebenso durch Licht und durch Röntgenstrahlen erregt werden kann wie durch Kathodenstrahlen, sind die Form der Bande und die Lage ihres Maximums für all diese Arten der Erregung dieselben. Da nun die Verff. früher gezeigt hatten, daß die Verteilung der Intensität in einer bestimmten Bande unabhängig ist von der Wellenlänge des erregenden Lichtes, kann man allgemeiner sagen, daß die Intensitätsverteilung in jeder Bande eines Lumineszenzspektrums unabhängig ist von der Natur des Agens, durch welches die Lumineszenz erregt wird.

Die der Erregung durch Kathodenstrahlen folgende Fluoreszenz ist weniger intensiv und flüchtiger als die Phosphoreszenz, die in derselben Substanz durch Licht erregt wird. Dies kann wahrscheinlich durch ein relativ geringes Eindringungsvermögen der Kathodenstrahlen erklärt werden; die Erregung ist hier auf eine dünne Schicht in der Oberfläche der aktiven Substanz beschränkt, während bei der Photolumineszenz die Erregung in größere Tiefe dringt.

Die Wirkung infraroter Strahlen auf die Kathodo-Lumineszenz der Sidotblende während der Erregung ist klein verglichen mit derselben Wirkung auf die Photolumineszenz der Substanz; sie erzeugt eine kaum merkliche Abnahme in der Intensität der Lumineszenz.

J. Grober: Über die physiologische Bedeutung des Blutfarbstoffs. (Zeitschrift für allgemeine Physiologie 1909, Bd. 10, S. 63—86.)

Das Hämoglobin behält, so sehr auch seine Zusammensetzung bei den verschiedenen Wirbeltieren variiert, doch stets die Hämatinkomponente seines Moleküls, für die Nencki und Sieber die Formel $C_{32}H_{32}N_4O_4$ gefunden haben, bei. Auf diese Atomgruppe muß die allen Wirbeltieren gemeinsame rote Farbe des Blutes zurückgeführt werden. Herr Grober erörtert nun die Frage, ob die bekannten spektralen Eigenschaften des Blutfarbstoffs einen Anhalt geben für die Beurteilung der physiologischen Bedeutung der so ganz allgemein auftretenden roten Farbe des Wirbeltierblutes, d. h. ob man annehmen kann, daß der Vorteil dieser Farbe in der Absorption der Strahlen liegt. Dies würde nur unter der Bedingung möglich sein, daß die Lichtstrahlen im lebenden Körper bis zu dem Blute vordringen. Verf. gibt einen Überblick über die bisher vorliegenden Untersuchungen, die eine Antwort auf diese Frage zu geben erlauben, und faßt die Ergebnisse folgendermaßen zusammen:

1. Blutvolles lebendes Gewebe läßt nur rotgelbe sowie wenige ultrarote Strahlen passieren, alles andere wird absorbiert. Als Filter wirkt das Oxyhämoglobin.

2. Das blutleere Gewebe, lebend frisch und abgetötet, namentlich die Haut (Epidermis) durchdringen alle Strahlen, aber in verschiedener Intensität und Menge: das Strahlengebiet von 100—322 $\mu\mu$ wird sehr rasch absorbiert, das von 322—406 dringt mindestens bis zu 1,5 mm ein, das von 406—490 noch tiefer, vielleicht sogar erheblich tiefer. Die von dem Blutfarbstoff absorbierten Strahlenarten können also bis zum Stratum papillare gelangen.

Die Untersuchungen, die zu diesen Ergebnissen führten, spiegelten nicht die natürlichen Verhältnisse wider, da sie bei so starkem Licht angestellt wurden, wie es für die freilebenden Organismen nicht in Betracht kommt. Es fragt sich auch, ob das Licht durch die Haar-, Feder-, Schuppenkleider oder andere Hautdecken hindurchdringen kann. Hierüber sind wir auf Vermutungen angewiesen; wir wissen nur, daß konzentriertes Licht durch die behaarte Haut des Hundes und des Kaninchens hindurchzudringen vermag. Verf. ist der Ansicht, daß eine verneinende Antwort zu wenig auf die Zeit Rücksicht nimmt. Bei den erwähnten Versuchen wurde nur einige Sekunden oder Minuten, allerhöchstens eine halbe Stunde lang belichtet, während die Tiere wenigstens dem diffusen Tageslicht viele Stunden nacheinander ausgesetzt zu sein pflegen. Verf. verweist ferner auf das dichte Netz von bluterfüllten Gefäßen, das um den ganzen Körper unterhalb der Epidermis einen förmlichen Schirm bildet. „Die Wirbeltiere würden allesamt rot aussehen, wenn sie keine Epidermis trügen und das Corium unbedeckt zutage läge, rot, wie die Oberfläche der Pflanzen grün gefärbt ist. In beiden Fällen haben wir es mit einem Lichtfilter zu tun, das manche Strahlenarten aufnimmt, andere abweist oder unbehelligt durch sich durchtreten läßt.“ Daß gerade die blauen Strahlen absorbiert werden, erscheint dem Verf. einmal als Schutzvorrichtung, da das blauviolette und das innere ultraviolette Licht schädigend wirke. Durch die infolge der Sonnenstrahlung eintretende Verfärbung der Haut, die wir als „Verbrennen“ bezeichnen, wird das tiefere Eindringen der brechbareren Strahlen verhindert. Außerdem aber glaubt der Verf., daß die absorbierten blauen Strahlen in den Erythrocyten energetisch verwendet werden. Gestützt auf Versuche von Hertel (s. Rdsch. 1906, XXI, 675) und Schläpfer (1906) kommt Verf. zu der Anschauung, daß diese Strahlen reduzierende Wirkung haben. „Die roten Blutkörperchen sind beladen mit Sauerstoff, den sie gegen die CO_2 der Gewebe austauschen sollen. Die dazu notwendige Reduktion des Oxyhämoglobins wird nach unserer Annahme unterstützt oder veranlaßt von den durch die Epidermis zu den Erythrocyten dringenden blauen Strahlen. Wir erhalten jetzt ein Verständnis dafür, wie es möglich wird, daß das Hämoglobin, das eben noch in der Lunge den O_2 fest an sich gerissen hat, ihn nun mit Leichtigkeit wieder entläßt, statt dessen CO_2 aufnimmt und daran einen immer erneuten Wechsel dieser beiden Phänomene schließt.“

Allerdings kann der Einwand erhoben werden, daß in den maßgebenden Versuchen Hertels mit den äußeren ultravioletten Strahlen gearbeitet wurde, die das Blut gar nicht erreichen. Demgegenüber macht aber Herr

Grober geltend, daß die strahlende Energie anscheinend immer dieselbe Wirkung entfalte und nur abhängig sei von der Intensität der Bestrahlung und der Absorption in den aufnehmenden Medien. Auch gingen die Untersuchungen Schläpfers, der beobachtete, daß belichtetes Blut eine größere Photoaktivität besitze als unbelichtetes, nicht von den ultravioletten Strahlen aus. Die äußeren ultravioletten Strahlen würden wahrscheinlich zu stark und daher schädlich wirken.

Nach allem glaubt Verf. die Anschauungen von Engelmann und Gaidukow (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 221) und von Stahl (s. Rdsch. 1909, XXIV, 347) über die komplementäre chromatische Adaptation bei Pflanzen auch auf den Blutfarbstoff übertragen zu können. Warum nicht auch die roten Strahlen absorbiert werden, darüber vermag er freilich keine ausreichende Erklärung zu geben. F. M.

G. Steinmann: Über marine Trias in Peru. (Zentralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1909, S. 616—617.)

Vor kurzem (Rdsch. 1909, XXIV, 294) berichteten wir über eine Arbeit des Herrn Steinmann, in der dieser nachzuweisen suchte, daß in Südamerika noch keine marine Trias bekannt sei. Diese Behauptung sieht er sich jetzt genötigt zurückzunehmen. Er hat Kalksteine, die er aus Peru mitgebracht hat, mit Salzsäure geätzt und dann präpariert, und es gelang ihm so, in ihnen unzweifelhafte Triasreste nachzuweisen, unter anderen verkieselte Ammoniten. Da es ihm so gelungen ist, das Vorhandensein mariner Trias in Südamerika zu beweisen, glaubt er, daß auch weitere Schichtkomplexe ihr zuzurechnen seien, die von oberer Kreide überlagert werden und deshalb bisher für unterkretazeisch gehalten wurden. Alle Fundpunkte der marinen Triasschichten lagen auf der Ostseite der Wasserscheide zwischen 6 und 12° südl. Br. Th. Arldt.

R. Broom: Über eine große ausgestorbene Art von Bubalis. (Annals of the South African Museum 1909, t. 7, p. 279—280.) Über den Nachweis eines großen, in der Gegenwart in Südafrika ausgerotteten Pferdes. (Ebenda, p. 281—282.)

Noch vor wenigen Jahren waren unsere paläontologischen Kenntnisse in bezug auf Landtiere in Afrika fast gleich Null. Hier haben wir jetzt beträchtliche Fortschritte gemacht. Wir kennen die jungpaläozoische und altmesozoische Fauna Afrikas schon recht gut; es folgten die Funde von Kreidedinosauriern in Ostafrika, der alttertiären Wirbeltiere des Fayum. Auch aus quartären Schichten sind uns jetzt einige Tiere bekannt. So beschrieb Fraas 1907 Reste vom Flußpferd, Mastodon, Bläßbock (Damaliscus) und Zebra. Diese Funde werden durch Herrn Broom ergänzt. Schon wiederholt sind in ganz jungen Schichten Zähne eines von den lebenden Arten abweichenden Pferdes gefunden worden, ohne daß man daraufhin mit Sicherheit eine neue Art aufstellen konnte. Neue Funde von der Westküste der Kapkolonie beweisen aber, daß eine sehr große Equusart in Südafrika heimisch war, ehe die Europäer hierher kamen, und zwar muß dieser E. capensis größer gewesen sein als das lebende Pferd.

Wie dieses Pferd noch ein Zeitgenosse des Mastodon war, so gilt gleiches auch von einer neuentdeckten fossilen Kuhantilopenart, Bubalis priscus. Merkwürdigerweise ähnelt diese quartäre Antilope Südafrikas vorzugsweise Arten, die jetzt im Norden leben, und ganz besonders zwei fossilen Arten, die aus Nordafrika beschrieben wurden sind. Es muß also seit dem Quartär eine schärfere Differenzierung innerhalb der afrikanischen Fauna stattgefunden haben. Th. Arldt.

B. Němec: Weitere Untersuchungen über die Regeneration I. (Bulletin international de l'Académie des Sciences de Bohême 1907, XII^e Année [Prague 1908], p. 210—232.)

Eine Anzahl Arten der Gesneriaceengattung Streptocarpus zeichnen sich dadurch aus, daß sie nur ein Laubblatt entwickeln und zwar aus einem der ungleich großen Kotyledonen. An diesem Organ haben als eine den Laubblättern sonst fremde Eigenschaft Pischinger (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 384) und Figdor (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 163) die Fähigkeit echter Regeneration nachgewiesen. Diese ist dem Vorhandensein eines stets erhalten bleibenden Basalmeristems zu danken, das sich zwischen die eigentliche Spreite und das hier als Mesokotyl bezeichnete blattstielartige Organ einschiebt.

Herr Němec benutzte in seinen Versuchen die abgeschnittene Spreite als Steckling. Sie bewurzelte sich gut, ergänzte sich an der Basis und erzeugte Adventivpflänzchen, die gleichfalls einblättrig waren. Immer wurde dabei das Wachstum vorübergehend sistiert oder herabgesetzt und erst allmählich wiederhergestellt, so daß das Blatt häufig eine verschmälerte (aber symmetrisch ausgebildete) Spreitenstelle zeigt. Diese Wachstumsstörung tritt auch ohne direkte Verletzung des Meristems ein, die Größe derselben war umgekehrt proportional der Entfernung der Verwundung vom Meristem; wurde dieses selbst getroffen, so konnte die Spreitenverschmälerung auch dauernd sein. Der gleiche Wundreiz veranlaßte auch das Auftreten der Adventivsprosse, deren Zahl und Größe bei verschiedenen Versuchen sehr verschieden war. Offenbar hing die Auslösung des Wundreizes ab von der Länge des stehengebliebenen Stückes Mesokotyl. Pflanzen mit sehr langem Mesokotyl bildeten keine Adventivsprosse; diese traten eher auf, wenn der Schnitt nahe dem Meristem verlief. Die größte Ausdehnung erlangten solche, die in der Einzahl an großen Blättern erschienen. Ihr Ursprungsort war das Mesokotyl (falls vorhanden) bzw. die Basis der isolierten Spreite, nie die Wundfläche selbst. Immer mußte zur Erzeugung von Adventivsprossen der Schnitt dicht unter dem Basalmeristem oder in der Spreite selbst liegen. Wo das nicht zutraf, konnte außerdem durch Längsschnitte das Auftreten von Adventivsprossen veranlaßt werden, wenn bei nicht medianer Schnittführung eine schwächere Hälfte geschaffen war. An dieser zeigten sich die Sprosse. Brachte man zwei Längsschnitte etwa im Hauptnerven an, so erschienen Adventivbildungen auf dem mittleren Streifen und zwar oberseits, unterseits nur, wenn oben die Epidermis fehlte.

Herr Němec suchte sich aus diesen Versuchen die Frage zu beantworten, welche Faktoren die Regenerationsvorgänge hier auslösen. Daß es die Entfernung des Wurzelsystems und deren Folgen seien, ist durch die Fälle ausgeschlossen, in denen mit Mesokotyl noch versehene abgeschnittene Spreiten keine Adventivsprosse zeigten. Ebenso kann das Fehlen des Basalmeristems nicht die Veranlassung sein, wie viele Versuche zeigen. Und gegen die Unterbrechung der korrelativen Beziehungen zwischen Mesokotyl und Basalmeristem als auslösenden Faktor sprechen die Versuche mit Längsschnitten. Aus diesen Fällen, wo immer die schwächere Partie regenerierte, würde sich ein Zusammenhang der Regeneration mit der herabgesetzten Tätigkeit des Basalmeristems ergeben. Auch die Durchschneidung des Mesokotyls wirkt so und begreiflicherweise um so mehr, je näher sie dem Basalmeristem liegt. Ebenso zeigt die vorübergehende Verschmälerung der alten Spreite, daß die Verwundung die Tätigkeit des Meristems affiziert. Liegt die Stelle des Reizes sehr weit, so kann die Reaktion auch ausbleiben. Für Ernährungsstörungen (Wasserstrom) ist dagegen die Lage der Wunde zum Meristem belanglos. F. T.

Literarisches.

Adolf Kadesch: Leitfaden der Physik. Unterstufe. 166 S. mit 283 Figuren im Text. (Wiesbaden 1907, J. F. Bergmann.)

Derselbe: Leitfaden der Physik. Oberstufe. 312 S. mit 294 Figuren im Text, einer Spektraltafel und 386 Übungsaufgaben. (Wiesbaden 1908, J. F. Bergmann.)

Der in zwei unabhängigen Teilen hier vorliegende Leitfaden der Physik entspricht in der Behandlungsweise des Gegenstandes den Erfahrungen einer vieljährigen Unterrichtstätigkeit des Verf. an der Oberrealschule in Wiesbaden. Der Verf. erstrebt vornehmlich Übersichtlichkeit in der Anordnung und möglichste Klarheit in der Darstellung des Lehrstoffs. Das kommt deutlich durch die präzise Sprache und die auch im Druck hervortretende Betonung der Definitionen und wichtigeren Resultate der Erfahrung zum Ausdruck.

Der für die Unterstufe bestimmte Teil beschränkt sich im wesentlichen auf die Wiedergabe der Erfahrungstatsachen, die er durch Hinweis auf einfache Versuche und mit Zuhilfenahme instruktiver schematischer Zeichnungen zu präzisieren sucht. Auf Vorstellungen theoretischer Natur geht erst der für die Oberstufe bestimmte Teil näher ein. Derselbe dringt in die einzelnen Gebiete tiefer ein, die wichtigeren quantitativen Beziehungen werden mathematisch gefaßt, und zahlreiche Übungsaufgaben dienen der Festigung der vermittelten Kenntnis. Die Kürze des Ausdrucks scheint in diesem Teil nicht immer ohne Beeinträchtigung der Leichtverständlichkeit erreicht zu sein. Als nicht korrekt muß die Spektraltafel bezeichnet werden, in der namentlich die Begrenzung des grünen Gebiets und infolgedessen die Farbe mancher Spektrallinien nicht den Tatsachen entspricht und die Linie des Natriums gegen die *D*-Linie verschoben erscheint. -k-

---

Rich. Lorenz und F. Kaufler: Elektrochemie geschmolzener Salze. (Handbuch der angewandten physikalischen Chemie. Herausgegeben von G. Bredig, Bd. II, Abt. I.) VI und 84 S. mit 17 Abbildungen im Text. Preis 3,60 ℳ. (Leipzig 1909, Johann Ambrosius Barth.)

Unsere heutigen Kenntnisse der Elektrolyse geschmolzener Salze verdanken wir insbesondere den Arbeiten des Herrn R. Lorenz. 1905/06 veröffentlichte er in drei Bänden [1]) sein großes zusammenfassendes Werk über die Elektrolyse geschmolzener Salze, worin er unter eingehender Berücksichtigung der Literatur eine zusammenfassende Darstellung der zahlreichen von ihm und seinen vielen Mitarbeitern ausgeführten Arbeiten auf diesem Gebiete lieferte. Ihm hat er nun ein in Gemeinschaft mit Herrn Kaufler verfaßtes kleineres Werk folgen lassen, in dem die Verff. ein übersichtliches Bild unseres Wissens über diesen Gegenstand geben unter Weglassung alles Nebensächlichen, d. h. alles dessen, was nur mehr geschichtlichen Wert hat oder nicht sicher feststeht, und unter Verzicht auf eine ausführlichere Darlegung der einzelnen Arbeitsverfahren. Sie behandeln erst die allgemeinen Eigenschaften der geschmolzenen Salze, insonderheit ihr Leitvermögen, die bei ihrer Elektrolyse anzuwendenden Verfahren, das Gesetz der bestimmten elektrolytischen Aktion von Faraday, die Stromausbeuten und ihre Abhängigkeit von den Versuchsbedingungen, die elektromotorischen Kräfte bei Ketten aus geschmolzenen Salzen und die elektrolytische Dissoziation dieser. Was letztere anbelangt, so ist festgestellt, daß in dem geschmolzenen Salze eine erhebliche Assoziation der Molekeln stattfindet, daß wir es als ein im Gleichgewicht befindliches System von Einzelmolekeln, Komplexmolekeln und deren Dissoziationsprodukten anzusehen haben.

[1]) Erschienen als XXI., XXII. und XXIII. Band der Monographien über angewandte Elektrochemie, herausgegeben von Victor Engelhardt. (Halle a. d. Saale, Wilhelm Knapp.)

Im besonderen Teile wird, hauptsächlich auf Grund der Literatur einschließlich der Patentschriften, die Herstellung der bisher aus geschmolzenen Salzen erhaltenen Metalle, der Alkali-, Erdalkali-, Erd- und Schwermetalle, kurz beschrieben. Das wertvolle Buch kann allen, welche sich über die Elektrochemie und Elektrolyse geschmolzener Salze unterrichten wollen, nur aufs wärmste empfohlen werden. Bi.

Gustav Müller: Die chemische Industrie. Unter Mitwirkung von Fritz Benningson. VIII u. 488 S. gr. 8. (Leipzig 1909, B. G. Teubner.) 11,20 ℳ, geb. 12 ℳ.

„Dem Kaufmann ein Hilfsbuch in der Vorbereitung zu seinem weitverzweigten Berufe, dem im Chemikalienhandel und im Dienste der chemischen Industrie Stehenden ein Handbuch für die einschlägigen wirtschaftlichen und technischen Fragen, dem Chemiker ein Leitfaden durch das wirtschaftliche Leben seiner Industrie; ein Wegweiser und Nachschlagebuch über die Verhältnisse eines der wichtigsten deutschen Erwerbszweige — das sind die Ziele, welche mit dem vorliegenden Bande verfolgt werden."

Die Verff. behandeln zuerst die chemische Industrie im allgemeinen, ihre wissenschaftliche und wirtschaftliche Entwickelung und die Gesetzgebung, soweit sie für diese Industrie und die in ihr beschäftigten Leute in Betracht kommt, um dann im besonderen Teile zur Besprechung der einzelnen Zweige unter vornehmlicher Berücksichtigung Deutschlands überzugehen. In etwas bunter Reihenfolge werden dargestellt die chemische Großindustrie einschließlich der Kalisalze, der Brom- und Jodsalze und der Wein- und Citronensäure, dann die mineralischen Düngemittel, die Zündmittel und Explosivstoffe samt Celluloid und künstlicher Seide, die Verbindungen des Aluminiums, die verflüssigten Gase, Calciumcarbid und Acetylen. Weiter folgen die auf trockener Destillation beruhenden Fabrikationszweige, die organischen und unorganischen Farbstoffe, ätherische Öle und Riechstoffe, pharmazeutische und wissenschaftliche Präparate, Fette und Öle, die Balsame und Harze und die auf ihnen beruhenden Industrien, Kautschuk und Guttapercha. Den Beschluß macht eine kurze Schilderung des Apothekergewerbes, der Vorschriften über die Vorbildung der Apotheker und den Betrieb der Apotheken. In dem Buche ist ein höchst umfangreiches, den verschiedensten Arbeits- und Wissensgebieten entstammendes, teilweise sonst nicht zugänglichen, privaten Quellen entsprungenes Material mit großer Umsicht und Sachkenntnis und mit gewaltigem Fleiße gesammelt und in sehr anregender Weise zu einem übersichtlichen Ganzen verarbeitet. Wir finden da die technische und wirtschaftliche Entwickelung der gesamten Industrie sowie ihrer einzelnen Zweige, Produktions- und Preisverhältnisse, Versand, Ein- und Ausfuhr und sonstiges statistisches Material, die gesetzgeberischen Maßregeln, die Zollbestimmungen usw. Ein angehängtes Verzeichnis gibt Aufschluß über die Literatur, welcher die Angaben entnommen sind, während ein ausführliches Sachregister es ermöglicht, sich rasch über irgend eine der einschlägigen Fragen Auskunft zu holen.

Das wertvolle und interessante Buch erfüllt durchaus den Zweck, den die Verff. sich in den einleitend angeführten Worten gesetzt haben. Es bietet dem Fachmann erwünschte Gelegenheit, sich über die so außerordentlich wichtigen wirtschaftlichen Seiten und Fragen seines Berufs zu unterrichten; es ermöglicht andererseits dem Kaufmann, die technische Seite der einzelnen Betriebe kennen zu lernen. Aber sein Studium wird auch von größtem Nutzen sein für jeden, der sich für diesen Teil unserer Industrie interessiert oder aus irgend welchen Gründen zu befassen hat, einer Industrie, worin ein ganz gewaltiger Teil unseres Nationalvermögens steckt und arbeitet. Darf doch der Wert der Jahresproduktion

Deutschlands in diesem Gebiete auf 1¼ Milliarden Mark eingeschätzt werden, ein Wert, der nur von der Montan- und Hütteuindustrie und von der Textilindustrie übertroffen wird. Bi.

P. Lemoine: Traité pratique de géologie. Übersetzung von James Geikie: Structural and field geology. 490 S. Mit 187 Textfiguren und 64 Tafelu. (Paris 1910, A. Hermann & fils.)

Des englischen Altmeisters der Geologie bekauntes und seit seinem ersten Erscheiuen im Jahre 1905 bereits in zweiter Auflage vorliegendes Werk über strukturelle und angewandte Geologie bringt Herr Paul Lemoine, der bekannte Pariser Gelehrte, nunmehr auch einem größeren französischeu Leserkreise zu uumittelbarerer Kenntuis. Das vorliegende Werk ist jedoch keiue mechanische, wörtliche Übersetzung des englischen Originals, sondern zeigt manche sinngemäße Ergänzuugeu und Verbesserungeu sowie Aupassungen an deu französischen Leserkreis unter Ausschaltuug allzu großer Spezialia bezüglich der Geologie Schottlands. Dafür sind zahlreiche ergänzende Beispiele aus der französischen Geologie getreten. Nichtsdestoweniger atmet aber auch das frauzösische Werk vollkommen den Geist uud die Origiualität Geikies.

Einleitend werden die verschiedenen Untersuchungsmethoden der Gesteine besprochen (makroskopisches und mikroskopisches Studium, chemische und physikalische Untersuchung) und die hauptsächlichsten die Gesteine aufbauenden Mineralien. Die nächsten Abschnitte behandeln die Eruptivgesteine, die sedimentären Bildungen mechanischen, chemischen uud organischen Ursprungs sowie die metamorpheu nnd durch Gebirgsbewegungen beeinflußteu (kataklastischen) Gesteiue. Das nächste Kapitel ist den fossilen Resteu gewidmet und bespricht die verschiedenen Arten der Erhaltuug der Fossilieu und ihres Vorkommens sowie die wichtigsten als Versteiuerungeu erhaltenen Tiergruppen uud erörtert die Bedeutung ihres Auftretens für die Kenntnis der betreffenden Schichten nnd ihrer Entstebung.

Die weiteren Abschnitte bebaudelu die Schichtung und Lagerung der Sedimentgesteine, die Bildung vou Konkretionen und Sekretionen und die Bedeutung der Tektonik für deu Gebirgshau. Weitere Ausführungen betreffen die Art des Auftretens ernptiver Gesteine sowie die Erscheinungen der Verwitterung, Zersetzung und Metamorphose und die Bildung der Erzlagerstätten.

Von praktischer Bedeutung sind sodanu die letzten Abschnitte des Werkes über deu Einfluß des geologischen Baues auf die Topographie eiuer Gegeud, über die geologische Kartierung im Felde, die Aufsuchung nutzbarer Lagerstätten und von Quelleu und Wasserhorizonten nnd über die Bodenbildung, besouders iu laudwirtschaftlicher Hiusicht.

Ist auch, wie schon eingangs gesagt, das Werk hauptsächlich für einen französischen Leserkreis bestimmt, und haben wir auch iu Deutschland eine ganze Zahl vortrefflicher geologischer Lehrbücher, so findet doch gewiß auch diese frauzösische Ausgabe von Geikies bedeutungsvollem Werke iu seiner eigenartigen Darstellnngsweise nach Text und Abbildungen bei uus daukbare Leser.

A. Klautzsch.

N. Zuntz und **A. Loewy:** Lehrbuch der Physiologie des Menschen. Unter Mitwirkung der Herren R. du Bois-Reymond, O. Cohnheim, Ellenberger, S. Exner, Johansson, Kreidl, Langendorff, Metzner, Joh. Müller, W. Nagel, Schenck, Scheuuert, Spiro, Verworn, O. Weiß. XII und 763 Seiten. (Leipzig 1909, F. C. W. Vogel.)

Das vorliegende neue Lehrbuch der Physiologie ist in seinem Umfange etwa den sonst gebrauchten Lehrbüchern der Physiologie (Sandow, Tigerstedt, Bernstein) gleich, unterscheidet sich jedoch vor allem von deu bisherigen dadurch, daß die Ausarbeituug der einzelnen Abschnitte verschiedeneu Forschern übertragen wurde. Das Mitarbeiten vieler, bei größeren Handbüchern ein notwendiges Übel, erscheint bei einem kürzeren Lehrbuch kaum hinreichend gerechtfertigt. Doch mögen hier eher die Vorteile der Arbeitsteilung betont werdeu: daß jedes einzelne Gebiet vou bernfenen Fachleuten bearbeitet wurde und wir uus dem sicheren Gefühl hingeben können, überall aus der zuverlässigsteu Quelle uus belehren zu lassen. Die Darstellung erstrebt keineswegs eine vollständige Erschöpfung des Stoffes mit genauer Berücksichtiguug der Spezialliteratur uud das Zusammenbringen eines möglichst großen Tatsachenmaterials. Jeder einzelne gab vielmehr aus dem reichen Schatze seines Wissens, wie dies nnr die äußerste Vertrautheit mit dem jeweiligeu Spezialgebiet möglich macht, ein Gesamtbild, das alles prinzipiell Wichtige in übersichtlicher Weise znsammeufaßt. Die Schwierigkeiten einer solcheu Darstellung könneu kaum groß genug geschätzt werdeu, und viele Abschnitte verraten eben durch die erwählte Beschränkung deu Meister, der über seinem Stoff steht und mit sicherem Takt das Wesentliche vom Uuwesentlichen unterscheidet. Sicher wird nicht nur der Lernende, sondern auch der Fachmann aus dem Buche viel Belehrung und Anregung schöpfen.

P. R.

Die Süßwasserfauna Deutschlands. Eine Exkursionsfauna, herausgegeben von A. Brauer. Heft 8: Fr. Klapálek und K. Grünberg: Ephemerida, Plecoptera, Lepidoptera. 163 S., 260 Textfig. 4 ℳ, geb. 4,50 ℳ. Heft 9: Ris: Odonata. 67 S., 79 Textfig. 2 ℳ. Heft 10: Keilhack: Phyllopoda. 112 S., 265 Textfig. 3 ℳ. Heft 11: van Douve, Nercsheimer, Vávra, Keilhack: Copepoda, Ostracoda, Malacostraca. 136 S., 505 Textfig. 3,50 ℳ, geb. 4 ℳ.

Für die Eintagsfliegen (Ephemerida) gibt Herr Klapálek Bestimmungsschlüssel nud Beschreibungeu der Imagines. Die Steinfliegeu (Plecoptera) werden ähnlich behaudelt. Die Larven (Nymphen) werdeu wenig berücksichtigt, aber etwas anderes ist augenscheinlich beim heutigen Staud der Kenntnisse gar nicht möglich. Die Lepidopteren (Schmetterlinge) werden viele Freunde finden. Herr Grünberg behaudelt die am Wasser lebendeu Arten aus folgenden Familien: Noctuidae, Cossidae, Pyralididae, Tortricidae, Tineidae. Die Noctuiden stellen das größte Kontingent. Raupen und Puppen, selbst Eier werden überall so eingehend wie möglich behandelt. Überall handelt es sich nur um Wasseranwohner, nicht um Wasserbewohuer, uur das flügellose Weibchen von Acentropus niveus lebt auch als Imago im Wasser.

Auch die Odonata, die Libelleu, werden iu der Risschen Bearbeitung vielen Naturfreunden willkommen sein. Wie mancher Schmetterlingssammler fing schon diese schönen Tiere in seinem Netz, wie mancher Aquarianer beobachtete ihre Larven und Puppen!

Die freilebenden Copepoden wurdeu von Herrn van Douve, die parasitischen von Herrn Neresheimer, die Ostracoden von Herrn Vávra nnd die Malacostraken von Herrn Keilhack bearbeitet. Wir haben hier meist Tiergruppen vor uns, die höchst interessante Lebensverhältnisse aufweiseu und viele zu genaueu Beobachtungen anregen müßten. Die zoologische, namentlich experimentell-zoologische Wissenschaft hat sich mit ihnen schon in hohem Grade beschäftigt.

Dasselbe gilt von deu Phyllopoden, die Herr Keilhack musterhaft bearbeitet hat. V. Franz (Helgoland).

Konrad Guenther: Der Naturschutz. Mit 54 Abbildungen. Preis 3 ℳ, geb. 4 ℳ. (Freiburg i. Br. 1910, Friedrich Ernst Fehsenfeld.)

Die Bewegung znm Schutze der einheimischen Pflanzen- und Tierwelt ist neuerdings durch Wort und Schrift mächtig gefördert wordeu. Es fehlte aber unseres Wissens an einer zusammenhängenden volkstümlicheu Darstellung,

die eine Übersicht gibt über das ganze Gebiet des Erstrebenswerten und über die Maßregeln, die zur Erreichung des Zieles zu ergreifen sind. Diese Lücke wird durch das vorliegende Werkchen des Freiburger Privatdozenten, der neuerdings in die erste Reihe der populär-wissenschaftlichen Schriftsteller getreten ist, aufs glücklichste ausgefüllt. Der Verfasser bewährt auch hier seine Gabe anregender Darstellung, und sein Buch wird viel Gutes stiften. Es sei hiermit allen Naturfreunden und denen, die es erst werden wollen oder werden sollten, lebhaft empfohlen, namentlich auch Vätern und Lehrern als Geschenk für die Jugend, die sich schon an dem hübschen farbigen Bilde des Eisvogels, das den Deckel schmückt, erfreuen wird. F. M.

Hans Krämer: Der Mensch und die Erde. Erste Gruppe. Bd. IV. XII und 444 S. (Berlin 1908/09, Deutsches Verlagshaus Bong u. Co.)

Der vierte Band des bekannten Krämerschen Werkes schließt sich nach Ausstattung und Text ebenbürtig den früheren Bänden an. Aus der Feder bekannter Fachleute werden des weiteren die Beziehungen zwischen Mensch und Pflanze besprochen.

Herr O. Appel erörtert die Bedeutung der Pflanzen in der Landwirtschaft und beim Gartenbau. Er bespricht das Säen und Ernten unserer Kulturpflanzen, ihren sachgemäßen Anbau und die Züchtung hochwertiger Rassen. Zum Schluß seiner Ausführungen gibt er eine kurze geschichtliche Übersicht der Entwickelung der Landwirtschaft und des Weinbaues und schildert die Art der Gartengestaltung in alter und neuer Zeit.

Herr E. Gilg behandelt sodann die Kulturpflanzen der Gegenwart im besonderen. Nach ihrer Verwendung gliedert er sie in Industriepflanzen, Nahrungs- und Genußmittel liefernde Pflanzen und Futterpflanzen.

Die industrielle Verwertung der Holzarten, besonders der europäischen Nadel- und Laubhölzer bespricht J. Großmann. Von außereuropäischen Holzarten, die zumeist als Schmuckhölzer Verwendung finden, werden indessen nur die hier bei uns marktgängigen erwähnt.

Herr C. Oppenheimer bespricht die Mitwirkung der pflanzlichen Mikroorganismen bei den verschiedenen Gärungsprozessen. Zunächst erörtert er die wissenschaftliche Bedeutung dieser Vorgänge und bespricht sodann ihre Anwendung in der Praxis bei der Bereitung alkoholischer Getränke, bei der Essigfabrikation, bei der Erzeugung von Butter und Käse, bei der Bäckerei, Gerberei, Spinnerei usw. Zum Schluß endlich gedenkt er der Tätigkeit der Bakterien bei der Bodenbildung.

Herr A. Leppmann schließlich behandelt die pflanzlichen Genußmittel, wie Kaffee, Tee usw., und ihre Wirkung auf den Menschen.

Zahlreiche Abbildungen und instruktive Tafeln, im besonderen der verschiedenen Fabrikationen im Großbetriebe, erläutern und schmücken den Text.

A. Klautzsch.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 3. Februar. Herr Zimmermann las über „die Ermittelung der Knickfestigkeit von Rahmenstäben". Es wird gezeigt, wie sich die Aufgabe für den Fall in einfacher Weise streng lösen läßt, wo nur an den Enden des Stabes Querverbindungen vorhanden sind, und die Knickbedingung hierfür wird in entwickelter Form angegeben. — Herr Engler überreichte das 40. Heft des Werkes „Das Pflanzenreich": Papaveraceae-Hypecoideae et Papaveraceae-Papaveroideae von Friedrich Fedde, Leipzig 1909.

Académie des sciences de Paris. Séance du 17 janvier. E. Bouty: La cohésion diélectrique du néon. — W. Kilian: Un nouvel exemple de phénomènes de convergence chez des Ammonitidés; sur les origines du groupe de l'Ammonites bicurvatus Mich. (sous-genre Saynella Kil.). — Pierre Rosenthal: Ouverture d'un pli cacheté contenant une Note intitulé: „De l'emploi de la lumière bleue artificielle pour le blanchiment des dents". — A. de Gramont: Sur la répartition des raies ultimes dans les spectres stellaires. — A. Demoulin: Sur les systèmes et les congruences K. — U. Cisotti: Sur une application de la méthode de Jacobi. — Ludovic Zoretti: Sur les ensembles de points. — L. Décombe: Sur l'élimination des couples directeurs électriques et des effets dus à la dissymétrie, à l'absence de réglage et aux forces électromotrices de contact dans les électromètres à quadrant. — Edmond Bauer et Marcel Moulin: Sur la constante de la Loi de Stefan et le rayonnement du platine. — A. Colson: Sur les difficultés de la bibliographie chimique. — E. Kohn-Abrest: Action de la chaleur sur l'aluminium dans le vide. — G. Charpy et S. Bonnerot: Sur la cémentation du fer par le carbone solide. — Pierre Camboulives: Action des vapeurs de tétrachlorure de carbone sur les anhydrides et les oxydes. — R. Fosse: Transformation de quelques alcools aromatiques en acides phosphineux par l'acide hypophosphoreux. — Gabriel Bertrand et G. Weisweiller: Le vicianose nouveau sucre réducteur en C^{11}. — Marcel Guerbet: Condensation de l'alcool butylique secondaire avec son dérivé sodé. — A. Verneuil: Sur la reproduction synthétique du saphir par la méthode de fusion. — A. Conte: Anomalies et variations spontanées chez des oiseaux domestiques. — Louis Masson: Sur l'accoutumance des bactéries aux antiseptiques. — H. Tranié adresse un „Traité technique et pratique des irrigations".

Vermischtes.

Die Société Hollandaise des Sciences à Harlem hat für das Jahr 1910 die nachstehenden Preisaufgaben gestellt:

I. La Société demande une étude physico-mathématique du phénomène des vents de terre et de mer: a) dans le cas d'une côte indéfinie; b) dans le cas d'une langue de terre; c) dans le cas d'une île ronde.

II. La Société demande un aperçu critique des diverses théories des phénomènes thermo-électriques, en y ajoutant, si l'occasion s'en présente, de nouvelles considérations sur ce sujet.

III. La Société demande une étude théorique des propriétés magnétiques des corps, fondée sur la théorie des électrons.

IV. On demande des recherches sur l'influence de l'âge d'un sol (solution colloïdale) sur sa sensibilité (faculté de coagulation) pour les électrolytes. Cette étude doit se rapporter à divers sols et divers électrolytes.

V. On demande d'examiner l'influence que les radiations émises par le radium et d'autres radiations exercent sur la sensibilité d'un sol vis à vis des électrolytes.

VI. La Société demande un aperçu des galles de Phytoptides qu'on rencontre en Hollande, une description précise de leurs habitants, et des détails sur la vie de quelques espèces de Phytoptides.

VII. La Société demande une étude historico-critique et expérimentale de ce qu'on appelle la nutrition minérale de la plante. La partie principale de l'étude doit être constituée par les recherches analytiques personnelles effectuées surtout sur des plantes indigènes de la Hollande. Les analyses des centres doivent être préparées et effectuées conformément à l'état actuel de la physiologie botanique et de la chimie.

VIII. Il y a, comme on sait, deux manières de voir principales au sujet de la signification morphologique du cône de pin; suivant l'une c'est un axe portant des sporophylles, dont une fleur femelle, suivant l'autre l'axe porte des axes latéraux, réduits à l'état d'écailles séminifères, aux aisselles de bractées et est donc une inflorescence. — La Société demande une étude historico-critique et expérimentale de l'allure des faisceaux libéro-ligneux dans le

cône de pin, afin de pouvoir décider entre les deux manières de voir. Elle désire en même temps que l'on fasse une pareille étude de la fructification d'un nombre aussi grand que possible de groupes de conifères, dans le but de les comparer avec le cône de pin et d'en tirer des conclusions relatives aux rapports qu'il présentent entre eux.

Die Bewerbungsschriften können holländisch, französisch, lateinisch, englisch, italienisch oder deutsch abgefaßt sein, dürfen nicht von des Verfassers Hand geschrieben sein und müssen mit verschlossener Angabe des Autors vor dem 1. Jannar 1911 an den Sekretär der Gesellschaft Dr. J. P. Lotsy in Harlem eingesandt werden. Der Preis für die befriedigende Lösung jeder der gestellten Fragen ist eine goldene Medaille mit dem Nameu des Autors oder an ihrer Stelle auf Wunsch des Prämiierten 500 Gulden.

In einer vorläufigen Mitteilung hatte Herr L. A. Baner jüngst Messungen des Gewichtes von Magneten in verschiedenen Orientierungen beschriebeu, aus denen sich Verschiedenheiteu des Gewichtes je nach der Lage der Pole zum Erdmagnetismus ergeben habeu (Rdsch. 1908, XXIII, 299). Die hierdurch angeregte Frage nach dem Einfluß des Magnetismus auf das Gewicht hat Herr Morton G. Lloyd einer weiteren Prüfung unterzogen, bei der er, um die Wirkung des Erdmagnetismus auszuschließen, keine Stabmagnete, sondern pollose Ringmagnete verwendete, deren Gewicht im magnetisierten nnd nicht magnetisierten Zustande miteinauder verglicheu wurde. Diese Messuugen ergaben unter den gewählten Versuchsbedingungen keine wahruehmbaren Unterschiede; eine Magnetisierung auf 13500 Gauß hat nämlich das wirkliche Gewicht des Ringes nicht um etwa 1 Teil auf 1500000, sicher aber nicht nm 1 Teil auf 8000000 verändert. — Herr Baner hemerkt hierzu, daß wohl die theoretische Frage des Einflusses des Magnetismus auf die Gravitation zunächst durch diese Messungen negativ zu beantworten sei, nicht aber die von ihm gestellte Frage, ob die Maguetnadeln, die znr Messnng des Erdmagnetismus verwendet werden, verschiedene Gewichte in verschiedenen Lageu zur Erdkraft habeu. Eine gleichzeitig mit seinen eigenen Messungen, aber unabhängig von diesen ausgeführte Untersuchung des Herrn Charles Walker, deren Ergebnisse ihm zur Publikatiou mitgeteilt worden, hat interessanterweise ganz dieselben Gewichtsunterschiede zwischen Magnetnadeln in verschiedenen Positionen ergeben, die er bei seinen Messnngen gefundeu hatte. Herr Bauer schließt daher, „daß für mauche Untersuchungen mit mehr oder weniger magnetisierten Stahlstäben und -zylinderu oder mit Stahlpendeln Irrtümer aus derartigen Differenzen, wie sie beim Wägen der Magnete sich ergeben haben, erwachsen können uud in mehr oder weniger gestörteu Gegenden groß genug werden können, um berücksichtigt werden zu müssen." (Terrestrial Magnetism 1909, vol. XIV, p. 67—76.)

Ein Ringstorch in Palästina erbeutet. Ein Storch, der im vorigen Jahre bei Quanditten im Samland (Ostpreußen) mit einem Ringe der Vogelwarte Rossitten gezeichnet wordeu war, ist laut einer Postkarte, die Frl. Bleicker vou der englischen Mission Tiberias nach Rossitten gesandt hat, in der Nähe von Acco geschossen worden. Die Postkarte ist am 31. August in Nazaret abgestempelt. Die ostpreußischen Störche ziehen Ende August ab; die Storchschareu, deuen der erbeutete Vogel angehörte, müsseu also ihre Reise sehr beschleunigt haben (Ornithologische Monatsberichte 1909, Jahrg. 17, S. 181—182). Über die Zugstraße der Störche vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 393, 456. F. M.

Personalien.

Die Pariser Akademie der Wisseuschaften hat den Professor Adolf v. Baeyer in Münchcu zum auswärtigen Mitgliede gewählt.

Die Leopoldinisch-Carolinische deutsche Akademie der Naturforscher in Halle verlieh ihre Goldene Cotheniusmedaille dem Prof. W. Pfeffer in Leipzig.

Die schwedische Akademie für Landwirtschaft hat den Direktor des Instituts für Zuckerindustrie in Berlin Prof. Dr. A. Herzfeld zum auswärtigen Mitgliede eruannt.

Die Techuische Hochschule in Dresden hat den Prof. Dr. Edm. v. Lippmann in Halle ehrenhalber zum Dr.-Ing. ernannt.

Der Dozeut der Physiologie Prof. Dr. A. Lohmann in Marburg erhielt den diesjährigen Külz-Althof-Preis.

Ernannt: der außerordentliche Professor der Chemie an der ungarischen landwirtschaftlichen Akademie zu Keszthely Dr. R. Windisch zum ordentlichen Professor; — an der Faculté des Sciences der Universität Paris zu außerordentlichen Professoren die Dozenten L. Bertrand für Geologie, Molliard für Pflanzenphysiologie, Remy Perrier für Zoologie, E. Cottou für Physik, Jeau Perrin für physikalische Chemie und Hérouard für Zoologie; — der Dozent Boutan zum Professor der Zoologie und Physiologie an der Faculté des Sciences der Uuiversität Bordeaux; — Dozent A. Buhl zum Professor der Mathematik nnd Dozent Mailhe zum außerordentlichen Professor der Chemie an der Faculté des Sciences der Universität Toulon.

Gestorben: der Professor der Physik an der Universität Lausanne Dr. Henri Dufour im Alter von 58 Jahreu; — am 28. Januar der Mathematiker F. Purser, Professor der Naturlehre an der Universität Dublin, 70 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima hellerer Veräuderlicher vom Algoltypus werden im März für Deutschland auf günstige Nachtstunden fallen:

3. März	9.0h	*U* Cephei	13. März	9.6h	*R* Canis maj.
4. „	7.5	*R* Canis maj.	18. „	8.0	*U* Cephei
5. „	10.8	*R* Canis maj.	19. „	7.0	*U* Coronae
5. „	11.6	*U* Coronae	21. „	8.5	*R* Canis maj.
8. „	8.7	*U* Cephei	23. „	7.7	*U* Cephei
9. „	10.8	Algol	25. „	12.8	*U* Sagittae
12. „	6.4	*R* Canis maj.	28. „	7.3	*U* Cephei
12. „	7.6	Algol	29. „	7.3	*R* Canis maj.
12. „	9.3	*U* Coronae	29. „	12.5	Algol
13. „	8.4	*U* Cephei	30. „	10.5	*R* Canis maj.

Einige weitere Ephemeridenörter des großen Kometen 1910a lauten nach Herrn Kobolds Berechnung:

28. Febr.	$AR = 22^h\ 14.6^m$	Dekl. $= +12°\ 54'$	$H =$	5.6 Gr.
6. März	22 19.8	+14 15		5.9 „
12. „	22 24.3	+15 31		6.2 „

Hätte der Komet vor dem Perihel eine ähnliche Leuchtkraft besessen wie nach demselben bei entsprechenden Entfernungen vou Sonne und Erde, so hätte er schon im November entdeckt werden müssen. Wie Herr Kohold in Astr. Nachrichten 183, S. 309 zeigt, befand sich der Komet damals beim Kopf des Schützeu nnd ging anfangs Novemher fast $2^1/_2$, Ende November 1 Stunde nach der Sonne unter. — Eine photographische Aufnahme, die am 31. Jauuar auf der Sternwarte Heidelberg-Königstuhl gemacht ist, zeigt den Schweif des Kometen 25° bis 30° lang, woraus eine wahre Länge von über 120000000 km folgt.

Der Halleysche Komet konnte von Herrn M. Wolf in Heidelherg am 9. Februar zum ersten Male mit freiem Auge gesehen werden.

In einem Vortrag. den Herr P. Lowell auf der letzten Versammlung der „Americau Association for the Advancement of Science" (Neujahr 1910) gehalten hat, glaubte derselbe mit Gewißheit die Entstehung einiger der „neuen" Marskanäle während der letzten 15 Jahre behaupten zu köunen. Im Jahre 1894 hätten die betreffenden Objekte sicher nicht existiert. Herr Lowell hält hekanntlich die Marskanäle für Werke intelligenter Marsbewohner; letztere hätten somit in wenigen Jahren Rieseuwerke geschaffen, wogegen ein Suez- oder ein Panamakanal Kinderspiel wäre. A. Berherich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXV. Jahrg. 3. März 1910. Nr. 9.

Walter S. Adams: Übersicht über die Ergebnisse der photographischen Aufnahmen der Sonnenfleckenspektra auf dem Mount Wilson Solar Observatory. (Astroph. Journal 1909, Vol. XXX, S. 86—126.)

Von dem eigentlichen Sonnenspektrum weicht das Spektrum der Sonnenflecke in mehrfacher Beziehung wesentlich ab. Die Stärke des kontinuierlichen Farbenbandes ist bei den Flecken verringert, vor allem aber erscheinen von einigen Elementen nahezu alle Fraunhoferschen Linien verstärkt, von anderen Elementen dagegen abgeschwächt, und bei noch anderen Elementen treten beide Änderungen nebeneinander auf. Die Zahl der so veränderten Linien beträgt mehrere hundert, und wenn man die schwachen und schwächsten Linien mit berücksichtigt, wahrscheinlich einige tausend. Außerdem enthält das Fleckenspektrum eine große Menge feiner Linien, die im Sonnenspektrum ganz fehlen und zum Teil zu Banden zusammentreten. Vielfach sind die Fleckenlinien auch ohne Intensitätsänderung verbreitert oder verdoppelt und sogar verdreifacht.

Über die Ursachen dieser Veränderung und Vielgestaltigkeit gehen die Ansichten der Forscher noch auseinander, da man verschiedene Gründe für sie anführen kann, wie größere Dichte, verminderte Temperatur, das Auftreten von elektrischen Entladungen usw. Auch war bis vor kurzem die Kenntnis des Fleckenspektrums recht gering. In den letzten drei Jahren wurden deshalb auf dem Mount Wilson Solar Observatory zahlreiche photographische Aufnahmen der Sonnenfleckenspektra mit den größten und vorzüglichsten Hilfsmitteln gemacht. Die folgende Tabelle gibt eine allgemeine Übersicht über die Veränderung der Spektrallinien in den Flecken zwischen λ 4000 bis λ 7000 für die hauptsächlich in Frage kommenden Elemente. Die erste Zahlenspalte enthält die Gesamtzahl der mit Sonnenlinien identifizierten Linien, die zweite bis vierte Spalte die Anzahl bzw. Prozente der im Fleckenspektrum verstärkten oder geschwächten Linien, und die letzte Spalte die Prozente der überhaupt veränderten Linien.

Element	Gesamtzahl	Linien		Prozent der Gesamtzahl		
		verst.	geschw.	verst.	geschw.	überhaupt
Calcium . .	60	59	—	98	—	98
Chrom . . .	386	275	67	71	17	88
Kobalt . . .	118	51	31	43	26	69
Wasserstoff .	4	—	4	—	100	100
Eisen	1108	427	356	39	32	71
Magnesium .	8	3	1	38	12	50
Mangan . .	167	99	24	59	14	73
Nickel . . .	251	72	132	29	53	82
Scandium . .	45	30	3	67	7	74
Silicium . .	9	—	9	—	100	100
Natrium . .	8	8	—	100	—	100
Titan	432	320	74	74	17	91
Vanadin . .	176	151	14	86	8	94

Von besonderem Interesse ist das Verhalten der sogenannten „enhanced lines“. Dieser Begriff ist von Lockyer eingeführt und bezeichnet die besonders verstärkten Linien, die beim Übergang vom Lichtbogen zur Funkenentladung auftreten. Vergrößert man die Stärke des Funkens, so treten diese Linien immer mehr gegen die übrigen hervor, so daß man sich schließlich ein Spektrum vorstellen kann, welches nur noch aus den wenigen Linien besteht, die im Funken heller werden. Lockyer erklärt das Entstehen dieser Linien durch die hohe Temperatur des Funkens, die er viel größer als die des Bogens annimmt, und wenn auch nicht nachgewiesen ist, daß dies tatsächlich der Fall ist, so spricht doch der Augenschein dafür, daß das einfachere Funkenspektrum von einer einfacheren Form der Materie herrührt und eine wirkliche Dissoziation vorliegt.

Solcher Funkenlinien führt Herr Adams zwischen λ 3900 und λ 7000 im Fleckenspektrum 144 an. Sie gehören mit wenigen Ausnahmen dem Eisen und Titan an, und von den 144 Linien sind 130 deutlich gegen die Linien der fleckenfreien Oberfläche abgeschwächt, 14 zeigen keine Veränderung, und keine Linie ist verstärkt. Eine ganz ähnliche Abschwächung der Linien sieht man im Bogenspektrum, wenn man von dem Kern des Flammenbogens zu seinem Mantel übergeht, und hier ist es sicher die niedrigere Temperatur in den äußeren Teilen, welche die Veränderung bewirkt. Eine eingehende Vergleichung der Intensität der zahlreichen Eisenlinien untereinander in der Sonne und den Sonnenflecken einerseits und im Kern und Mantel des Lichtbogens andererseits macht es wahrscheinlich, daß auch auf der Sonne eine lokale Reduktion der Temperatur in den Flecken die Veränderung der Linien bewirkt, und nichts spricht dagegen, daß auch die Abschwächung der „enhanced lines“ auf dieselbe Ursache der Temperaturerniedrigung in Verbindung mit verstärkter Absorption in den Flecken zurückzuführen ist.

Über die vielen, ihrer Herkunft nach bisher unbekannten und teilweise sich zu Banden zusammenschließenden feinen Linien im Fleckenspektrum konnten

Hale und Adams mit großer Wahrscheinlichkeit feststellen, daß zwischen λ 4000 und λ 6760 rund 4900 Linien und bis λ 7000 über 5000 Linien oder 60 % aller unbekannten Linien dem Titanoxyd zuzuschreiben sind, so daß an der Gegenwart der Titanoxydbanden im Fleckenspektrum kein Zweifel bestehen kann. Ferner fand Fowler, daß die von den grünen Linien gebildeten Säulen des Magnesiumhydrats mit entsprechenden Banden des Fleckenspektrums zusammenfallen, und Olmsted stellte die Identität einiger der roten Säulen des Calciumhydrats mit solchen Banden fest. Die Anzahl der Linienübereinstimmungen beträgt beim Titanoxyd 5200, beim Calciumhydrat 600 und beim Magnesiumhydrat 500 oder zusammen 6300, und da die Summe der unbekannten Linien zwischen λ 4000 und λ 7000 etwa 8100 beträgt, so sind also 78 % aller bisher unbekannten Linien durch diese drei Verbindungen bestimmt.

Auch das Auftreten dieser Verbindungen spricht für die Annahme, daß die Dämpfe über den Sonnenflecken kühler sind als über den anderen Teilen der Sonne.

Die Erklärung der Verbreiterung und Verdoppelung vieler Linien ist von Hale durch die wichtige Feststellung des Zeemaneffektes in den Sonnenflecken erbracht (siehe Rdsch. XXIV, S. 93). Da die Trennung sogar bei den verhältnismäßig sehr weiten Dubletts selbst bei der angewandten starken Dispersion nur selten über 0,01 bis 0,012 $\mu\mu$ beträgt, so ist klar, daß eine große Zahl von Linien nicht aufgelöst, sondern nur verbreitert erscheint. Die Anzahl der bis jetzt zwischen λ 4200 und λ 7000 wirklich gemessenen und unzweifelhaften Dubletts und Tripletts ist 108 und die der wahrscheinlichen Dubletts 170. Krüger.

Wilhelm Matthies: Über das H. Hertzsche Entladungsphänomen und die damit zusammenhängenden Erscheinungen der Aureole des Funken-, Glimm- und Bogenstromes. (Annalen der Physik 1909 (4), Bd. 30, S. 633—696.)

Im Jahre 1883 hat H. Hertz ein Entladungsphänomen beobachtet und kurz verfolgt, das sich einstellt, wenn die Entladung eines Induktoriums durch ein Glasrohr mit einer inneren und einer äußeren Elektrode unter einem auf 30 bis 50 mm evakuierten Rezipienten hindurchgeschickt wird. Während an der Kathode das blaue negative Glimmlicht, von der Anode her ein roter Streifen sich zum dunkeln Raume am Glimmlicht erstreckt und an der Mündung des Rohres scharf gegen den außerhalb befindlichen Pol umbiegt, bemerkt man einen aus der Mündung des Rohres geradlinig hervorspringenden, scharf begrenzten Strahl von braungelber Farbe von etwa 4 cm Länge, der sich oben verbreitert und in fingerförmigen Spitzen endet. Hertz kam zu dem Schlusse, daß dieses strahlartige Gebilde aus leuchtenden Gasmassen besteht, die durch die ihnen wegen der gesteigerten Temperatur erteilten Expansivkräfte aus dem Innern des Rohres herausgeschleudert werden. Er glaubte jedoch den bewegten Gasmassen auch eine Geschwindigkeit in der Richtung der Strombahn, ausschließlich von elektrischen Kräften bedingt, zuschreiben zu müssen und hebt eine gewisse Ähnlichkeit mit der Funkenanreole hervor, ohne jedoch diese beiden für identisch zu halten. Mehr bekannt und untersucht sind die Lichterscheinungen, die bei Funken-, Glimmlicht- und Bogenentladungen unter bestimmten Bedingungen als Anreolen auftreten und von einigen auf chemische Vorgänge in der Umgebung der Entladungsbahnen, von anderen auf elektrische Strömungslinien zurückgeführt, also als Teile des Entladungsgebietes gedeutet wurden; sie sind außer von Hertz selbst nur noch ganz vereinzelt mit dem oben erwähnten „Strahl“ in Beziehung gebracht.

Herr Matthies ging bei seiner Studie der Anreolen von dem Hertzschen Phänomen aus, das er erst in genauer Wiederholung der Hertzschen Anordnung, sodann in praktischer Umgestaltung derselben untersuchte. In einem 5 cm weiten, 30 cm hohen Glasrohre war unten ein 0,8 cm weites Glasrohr zur Einführung der einen Elektrode eingeschmolzen und von einem Platinzylinder von 5 cm Länge eng umschlossen; der Zylinder war mit der zweiten Elektrode der Stromquelle verbunden. Außer einer Kommunikation mit der Luftpumpe enthielt das weite Rohr oben einen Schliff zur Einführung eines Thermoelements und seitliche Schliffe, durch die sonstige zur Prüfung der mechanischen und optischen Eigenschaften dienende Vorrichtungen eingeführt werden konnten. Ließ man durch die Elektroden die elektrischen Ströme fließen, und war das weite Rohr genügend evakuiert, so zeigte sich das Hertzsche Entladungsphänomen in dem Rohre und konnte dort allseitig untersucht werden.

Die Abhängigkeit des Strahls von der Stärke der elektrischen Erregung und von der Art der Stromquellen wurde zunächst in einfacher Weise untersucht und dabei festgestellt, daß für das Zustandekommen der Hertzschen Erscheinung der disruptive oder oszillatorische Charakter der Entladung günstig ist, und daß seine Intensität von der pro Zeiteinheit zugeführten elektrischen Energie abhängt. Der Einfluß der Natur des Gases und seines Druckes wurde sodann mit Wasserstoff, Stickstoff, Luft, Sauerstoff und Kohlensäure untersucht und dabei ermittelt, daß jedes Gas ein besonderes, von den Dimensionen der Entladungsvorrichtung abhängiges Druckoptimum besitzt.

Die Untersuchung der allgemeinen Eigenschaften des Strahlengebildes führte bezüglich der Temperatur, seiner mechanischen, mittels eines Dynamometers im Strahl ermittelten Kräfte, besonders aber bezüglich seiner Ionisation, die elektrometrisch und galvanometrisch gemessen wurde, zu sehr interessanten Ergebnissen. Die Ionisation war von der effektiven Stromstärke und von Druck in für die einzelnen Gase zahlenmäßig festgestellter Weise abhängig und zeigte nach dem Aufhören der Erregung eine meßbare, endliche Abklingung. Auf Grund dieser elektrischen Messungen glaubt Verf. zu der Behauptung berechtigt zu sein, „daß eine wesentliche Eigenschaft des Hertzschen Gebildes die ist, daß das lumineszierende Gas stark ionisiert

ist und in ihm eine damit verbundene, entsprechend intensive Rekombination statthat. Bei dieser Wiedervereinigung der Ionen im »Strahl« muß die zur Ionisierung aufgewandte Energie frei werden und sich wohl einerseits in Wärme, andererseits auch vielleicht in Lumineszenzstrahlung umsetzen."

Nach diesen Feststellungen ging Herr Matthies der von Hertz vermuteten, später von O. Lehmann als sicher hingestellten Identität des Hertzschen Phänomens mit der bei Funkenentladung unter bestimmten Umständen auftretenden Aureolenbildung nach und konnte deren vollkommene Gleichheit nachweisen. Er studierte sodann mit gleichem Ergebnis die Aureolenerscheinung der Gleichstrom-Glimmentladung und konnte an dieser zweifellos das Fehlen einer Spannungsdifferenz zwischen zwei in die Aureole eingeführten Sonden nachweisen. Die Aureolen am Quecksilberlichtbogen und die am gewöhnlichen Lichtbogen zeigten endlich gleichfalls die an den bisher untersuchten Gebilden aufgefundenen Eigenschaften, besonders konnte man das Fehlen von Strömungslinien nicht allein durch das Fehlen einer Potentialdifferenz sondern auch noch dadurch erweisen, daß die Lichtbogenaureole, ebenso wie alle früheren gleichartigen Erscheinungen, ein geerdetes Platinnetz zu durchdringen vermag. Vom Magneten wurde die Aureole gleichfalls nicht abgelenkt.

Die Hauptergebnisse dieser Arbeit, die Verf. noch weiter durch spektroskopische Untersuchung der Aureolen fortsetzt, werden von ihm wie folgt zusammengefaßt:

Das Hertzsche Entladungsphänomen stellt einen Spezialfall der bei der Funken- bzw. Glimmentladung auftretenden Lichthülle dar, die mit den beim Lichtbogen und in der Quecksilberdampflampe in Erscheinung tretenden analogen Gebilden einer bestimmten Gruppe von Vorgängen angehört, die wir kurz unter dem Namen der „Aureoleuerscheinungen" zusammenfassen.

Die Aureole ist eine sekundäre Erscheinung in der Gasmasse, die jede Gasentladung unter geeigneten Bedingungen begleiten kann. Sie wird hervorgerufen durch die in der eigentlichen Strombahn stark ionisierten und aus dieser durch Expansivkräfte herausgeschleuderten Gaswolken.

In diesen Gaswolken findet eine der Ionisierungsstärke entsprechende Rekombination der Ionen bzw. der Elektronen mit den positiven Atomionen statt. Die bei dieser Wiedervereinigung frei werdende Ionenenergie setzt sich zum Teil in Wärme, zum Teil in Lumineszenzstrahlung um.

Entgegen den früheren Anschauungen ist die Existenz der Aureole nicht an in ihr vorhandene freie Spannungsgefälle und Strömungslinien geknüpft.

Bei einseitig gerichteten Expansivkräften, wie man sie z. B. durch entsprechende Wahl der Entladungsvorrichtungen usw. erzeugen kann, ist man in der Lage, eine strahlförmige Ausbildung der Aureole zu erhalten. Dieses alle mechanischen Eigenschaften eines gewöhnlichen Gasstrahles besitzende Gebilde ist weder elektrisch noch magnetisch ablenkbar, wie unsere obige Erklärung es fordert.

Je nach der Art der Entladung, der Natur des die Entladung besorgenden Gases oder Dampfes sind die Expansionskräfte und damit die Dimensionen der Aureole innerhalb gewisser Grenzen verschieden. Als Ursache der Expansionskräfte kommen in erster Linie die durch die elektrische Strömung bewirkte mehr oder weniger starke Temperaturerhöhung gegen die umgebende Gasmasse und die eventuell durch jene Stromwärme veranlaßte Verdampfung des Elektrodenmaterials usw., in zweiter Linie der in der Strombahn auf Grund der starken Ionisation erzeugte Partialdruck der Ionen in Frage. Eine untergeordnete Rolle spielen offenbare reine Diffusionsvorgänge.

In den Fällen, wo bei verdünnten Gasen die Expansivkräfte nicht durch Verdampfung entstehen, stellen disruptive bzw. oszillatorische oder pulsierende Entladungen günstigere Bedingungen für die Ausbildung der Aureolenerscheinung als Gleichstrom dar. Sollen bei kontinuierlichem Gleichstrom solche von merklichen Dimensionen hervorgerufen werden, so muß ein künstlich erzeugter Gasstrom benutzt werden.

Der häufig zwischen Aureole und Strombahn zu beobachtende dunkle Raum ist als die Sphäre aufzufassen, in der die Ionen frei das Gas durcheilen, ohne daß eine nennenswerte Rekombination und damit ein Freiwerden von Energie zur Erregung von Lumineszenz stattfindet. Für diese Erklärungsweise spricht der Umstand, daß die Dicke des dunkeln Raumes mit abnehmendem Gasdrucke wächst.

Der Gasdruck, bei dem die Aureole erzeugt wird, hat einen bedeutenden, wesentlichen Einfluß auf die elektrischen und optischen Eigenschaften. Man kann hiernach zwei verschiedene Klassen von Aureolenerscheinungen unterscheiden: a) Bei den ersten, die bei höheren Drucken entstehen, sind die Träger der Ladungen positive und negative Ionen von relativ kleiner Beweglichkeit (Funken-, Glimmstrom-, gewöhnliche Lichtbogenaureole). b) Bei der zweiten, nur bei sehr tiefen Drucken auftretenden sind die Träger der negativen Ladungen in erster Linie die freien Elektronen selbst (Hg-Dampfaureole). Die Ionendichte in der Aureole nimmt mit der erregenden Stromstärke zu, mit dem Gasdrucke ab.

Zum Schluß sei noch ausdrücklich betont, daß unter Umständen selbstverständlich auch chemische Prozesse das Aureolenphänomen modifizieren können, wie etwa beim Funken oder Lichtbogen in atmosphärischer Luft, wo in der Aureole eine Oxydation des Stickstoffs stattfindet. Diese Vorgänge stellen aber keine Existenzbedingung dar, wie bis jetzt von verschiedenen Autoren angenommen wurde, sondern sind vollständig sekundärer Natur.

D. H. Deetjen: Zerfall und Leben der Blutplättchen. (Zeitschrift für physiologische Chemie 1909, Bd. **63**, S. 1—26.)

Schon seit längerer Zeit gilt es als feststehende Tatsache, daß ein Zusammenhang bestehen müsse

zwischen der Gerinnung des Blutes und dem Zerfall der Blutplättchen, jener empfindlichen, kleinsten Bestandteile des Blutes, die wir neben den roten und weißen Blutkörperchen finden. In der Tat tritt der Zerfall der Blutplättchen außerhalb der Blutgefäße stets gleichzeitig mit der Gerinnung auf, und alle Mittel, welche diese hintenanhalten, verhindern auch den Zerfall der Plättchen. Über die Ursachen dieses Zerfalls hat der Verf. die vorliegenden Untersuchungen angestellt.

Isoliert man die Blutplättchen, indem man an einem zwischen Deckgläschen und Objektträger befindlichen frischen Blutttröpfchen mit physiologischer Kochsalzlösung die roten und weißen Blutkörperchen wegspült, wobei die Plättchen infolge ihrer Klebrigkeit am Glase haften bleiben, so sieht man bald „typischen" Zerfall der Blutplättchen eintreten, d. h. sie zerfallen geradeso wie im gerinnenden Blut unter Verlust ihrer Form und Degenerationserscheinungen. Dieser Zerfall der Blutplättchen erwies sich nun als bedingt durch die Gegenwart von OH-Ionen, wie sie in allen wässerigen Lösungen, die mit gläsernen Gefäßen in Berührung kommen, auftreten, und die daher auch im gewöhnlichen destillierten Wasser und in den angewandten Kochsalzlösungen in einer Konzentration von etwa $^1/_{100\,000}$ n NaOH vorhanden sind. Arbeitet man mit völlig alkalifreien Lösungen unter Anwendung von Quarz-Objektträgern und -Deckgläschen sowie von Wasser, das aus Quarzgefäßen destilliert ist, so bleibt der Zerfall der isolierten Blutplättchen aus oder wird zum mindesten stark verzögert.

Es ist von vornherein unwahrscheinlich, daß diese geringe OH-Ionen-Konzentration direkt zerstörend wirken sollte. Sie scheint vielmehr nur eine Bedingung für die Wirksamkeit eines zweiten Faktors zu sein. Dafür sprechen vor allem die Versuche des Verf., durch die er zeigt, daß man selbst bei Gegenwart von viel stärkerer OH-Ionen-Konzentration den Zerfall der Blutplättchen verhindern kann durch Zusatz von gewissen Substanzen, welche offenbar die Wirksamkeit jenes zweiten Faktors ausschalten. Eine solche Wirkung haben z. B. Hirudinlösungen (wenn sie durch Zusatz von Serum „aktiviert" werden), Lösungen von Pepton, Mangansalze und vor allem organische und anorganische Superoxyde.

Spült man z. B. die Blutplättchen mit einer Kochsalzlösung, der ein wenig Mangansalz und etwas Superoxyd zugesetzt ist, wie man es etwa durch Verdunsten von Amylen an der Luft erhält, oder setzt man einige Tropfen verdünnter Wasserstoffsuperoxydlösung hinzu, so bleiben die Plättchen völlig intakt, zeigen sehr schön ihre amöboiden Bewegungen, lassen deutlich ihre Struktur erkennen, und vor allem sind sie hinterher auch völlig unempfindlich gegen die Behandlung mit alkalischen Lösungen. Besonders eignen sich die so isolierten Blutplättchen zur Demonstration des Kernes, dessen Anwesenheit vom Verf. schon früher angenommen worden war. Fixierte und nach Heidenhain oder Giemsa gefärbte Präparate zeigen den Kern als morphologisch wohldifferenziertes Produkt mit Kerngerüst, Chromatin und Kernmembran.

Über die Natur jenes bei dem Zerfall der Plättchen wirksamen zweiten Faktors, auf den durch die beschriebenen Experimente hingewiesen wurde, gaben die Versuche mit Hirudin einen gewissen Anhalt. Die mit Hirudin-Serum-Lösungen vorbehandelten Blutplättchen sind nämlich hinterher zwar gegen Alkali und Serum widerstandsfähig, nicht aber gegen Plasma. Von dieser Beobachtung ausgehend, stellte Verf. zunächst ein verdünntes Plasma dar durch Zentrifugieren eines in NaCl-Lösung aufgefangenen Bluttropfens in der Kälte und spülte mit diesem spontan nicht gerinnenden Plasma die mit Hirudin vorbehandelten, isolierten Blutplättchen; sie blieben intakt. Ließ er jedoch das Plasma über dem Sediment etwa 15 Minuten bei Zimmertemperatur stehen, wobei die Blutplättchen des Sediments zu zerfallen begannen, und spülte er nun mit diesem Plasma vor Eintritt der Gerinnung die isolierten Plättchen, so trat fast momentan Zerfall der Blutplättchen und Gerinnung auf. Verf. schließt daraus, daß das erwärmte Plasma aus den im Sediment zerfallenden Blutplättchen ein Ferment aufgenommen hat, das nun seinerseits, bei Gegenwart von OH-Ionen, die isolierten Plättchen zerstört.

Verf. gibt schließlich dieser seiner Theorie vom Zerfall der Blutplättchen die Anwendung auf die Gerinnung des Blutes außerhalb des Körpers. Daß diese wesentlich eine Folge des Blutplättchenzerfalls ist, darf als sicher gelten. Dieser Zerfall aber wird, wie wir sahen, bedingt 1. durch ein von den Blutplättchen selbst geliefertes Ferment, 2. durch Hydroxylionen. Diese treten im Blut, das im Körper fast genau neutral ist, in der Tat auf, sobald es an die Luft tritt, wobei eine geringe Menge CO_2 entweicht. Die hierbei, wenn auch in äußerst geringer Konzentration, frei werdenden OH-Ionen würden aber, besonders bei Gegenwart von Ca-Ionen, die, wie Verf. zeigte, die Wirkung der Hydroxylionen bedeutend verstärken, völlig genügen, um das „Zerfallsferment" der Blutplättchen zu aktivieren. Für diese Anschauungen des Verf. lassen sich eine Reihe von älteren Beobachtungen anführen, besonders die, daß bei sorgfältiger Vermeidung des Luftzutritts zum austretenden Blut und damit der CO_2-Abgabe die Gerinnung ausbleibt. Otto Riesser.

L. Edinger: Die Beziehungen der vergleichenden Anatomie zur vergleichenden Psychologie. Neue Aufgaben. 30 S. (Über Tierpsychologie. Zwei Vorträge von L. Edinger und Ed. Claparède.) (Leipzig 1909, Joh. Ambrosius Barth.)

Die Tatsache, daß die Form eines Organs genau bestimmt wird durch die von ihm erforderte Funktionsweise, daß also Form und Funktion eine Gleichung bilden, ist nicht nur an sich von hohem Interesse im allgemeinen wie in allen Einzelfällen — sie wird gänzlich verkannt in den landläufigen Ansichten über die Grade der „Vollkommenheit" der Organismen —, sondern sie hat auch eine weitere Bedeutung als Leit-

stern für neue wissenschaftliche Untersuchungen; denn manche Tätigkeit eines Tieres, die auf direktem, physiologischem Wege nicht leicht zu ermitteln ist, kann aus dem Bau der in Betracht kommenden Organe erschlossen werden. Diese Forschungsmethode ist auf vielen Gebieten der Zoologie, auch der Botanik, mit Erfolg angewandt worden, sie besteht aber eine ganz besondere Probe auf ihren Wert dadurch, daß sie sich auch auf die Psychologie der Tiere anwenden ließ und manche Erkenntnis brachte, die weder auf direktem Wege — das ist auf psychologischem Gebiete selbstverständlich — noch durch vergleichende Beobachtung des Gebarens der Tiere gewonnen wurde. So vermag uns Herr Edinger, der weitaus bedeutendste vergleichende Gehirnanatom der Gegenwart, nicht nur zu zeigen, daß „die Beschaffenheit des Gehirns bei den niederen Vertebraten in der Tat heute schon die Mehrzahl der Leistungen voraussagen läßt, welche wir beobachten", sondern wir werden im Verfolg der Darstellung sehen, daß der Verf. durch seine anatomischen Forschungen auch tatsächlich neue Gebiete der Sinnespsychologie der Tiere erschließt sowie manche hochinteressante Aufklärung in bisher äußerst fraglichen Punkten bringt.

Allerdings wird des Bewußtseins mit keinem Worte gedacht; die Frage des Bewußtseins der Tiere ist augenscheinlich vom Verf. geflissentlich aus der Erörterung ausgeschaltet. Daß dies im vorliegenden Falle berechtigt ist, bedarf keiner Erörterung. — Noch ein weiteres ist vorauszuschicken: Herr Edinger verwendet Ausdrücke wie Reflexe, Instinkte, Intelligenz, Sinn usw., aber vergebens würde man eine Erklärung darüber suchen, wie Verf. diese Begriffe definiert oder auch nur scharf gegeneinander abgrenzt. Dies liegt in der Natur der Sache: genau definiert wird ja in jedem Falle die anatomische Grundlage, und es soll erst erkannt werden, welche Reaktionsweise derselben entspricht.

Jedermann wird wissen, daß die Knochenfische kein Großhirn haben. Den Teil des Gehirns, den alle Tiere besitzen, und der bei Knochenfischen das ganze Gehirn ausmacht, nennt Herr Edinger das Althirn oder Paläencephalon. Das Paläencephalon läßt sich in allen seinen Abteilungen bei allen Wirbeltieren nachweisen. Sein Typus bleibt unverändert, ob wir ein Hai- oder ein Elefantengehirn vor uns haben. Es ist der älteste Teil des ganzen Zentralnervensystems, und viele Tiere besitzen gar nicht mehr als ihn. Das Neencephalon dagegen ist den Fischen noch nicht eigen. Nur in ganz kleinen Anfängen besitzen es die Haie, während es beim Menschen als Großhirn fast den ganzen Schädel erfüllt.

Besonders wichtige Teile des Paläencephalon, die im folgenden zur Sprache kommen, sind die Riechlappen (Lobi olfactorii), ferner das Mittelhirndach, in welchem die Sehnerven endigen. Ferner gehört zum Paläencephalon das Kleinhirn, das verlängerte Rückenmark (Medulla oblongata) mit einem paarigen seitlichen Lappen, in welchem die Nerven für den Hörsinn und den Lateralsinn (den Sinn der Seitenlinie der Fische) endigen. Als letzter Teil des Paläencephalon ist das Rückenmark zu betrachten.

Jeder Teil des Paläencephalon — führt Herr Edinger aus — ist ein Eigenapparat von ganz charakteristischem und bei allen Tieren wiederkehrendem Bau, er kann sich aber im Falle besonderer Anforderungen bei dem einen Tiere differenzierter als beim anderen entwickeln.

So ist das Rückenmark schon beim Straß in der Lumbalgegend, wo es die Nerven für die Beine abzugeben hat, mächtig angeschwollen, bei ausgestorbenen Riesensauriern sogar viel dicker als das Gehirn. Solch ein Tier ist fast ausschließlich auf Rückenmarkshandlungen angewiesen. Aus dem Baue des Rückenmarks folgt nun nicht nur, daß Sinnesrezeptionen auf motorische Nerven übertragen werden, sondern die motorischen Apparate sind auch unter sich überall zu Bewegungskombinationen verknüpft, so daß ein sensibler Reiz nicht einen einzelnen Muskel sondern jedesmal einen Eigenapparat, eine ganze, zu bestimmter Handlung geeinte Gruppe zur Bewegung bringt. Deshalb flattert die geköpfte Taube und galoppiert das geköpfte Kaninchen. Solche Verknüpfungen können auch durch Einübung erworben werden.

Jeder der im Rückenmark gelegenen Eigenapparate steht durch Nervenbahnen mit weiter entfernt gelegenen Zentren in Verbindung. So entspringen in der Medulla oblongata Fasern, die, ins Rückenmark gehend, wahrscheinlich die Bewegung und Spannung der Muskeln regulieren. Sie sind beim Menschen sehr gering entwickelt, bei der Fledermaus recht stark, ganz enorm aber bei den Tieren, die kleine Extremitäten haben und meist auf Bewegungen des Rumpfes und Schwanzes angewiesen sind: so bei den Fischen, ganz besonders aber beim Neunauge.

Der Riechlappen variiert schon innerhalb der Säugerreihe sehr. Innerhalb der Eidechsen weist Verf. gleichfalls beträchtliche Differenzen des Geruchsvermögens nach; das Chamäleon (mit großem Sehgehirn) hat einen minimalen Riechlappen, enorm groß ist er dagegen bei den nahe verwandten Eidechsenarten. Für die Vögel wird immer wieder bestritten, daß sie riechen. Die Anatomie weist nach, daß sie kleine Riechlappen besitzen, also doch riechen müssen. Biologische Beobachtungen, welche dies bestätigen, liegen denn auch schon in geringer Zahl vor.

Während hierin die Anatomie eine alte Frage löst, bringt sie, wie das Folgende zeigt, auch Anregung zu neuen Fragen auf sinnesphysiologischem Gebiete.

Wahrscheinlich schon bei den Eidechsen, sicher bei den Vögeln endet in einem „Lobus parolfactorius" ein Faserzug aus dem Trigeminusendkern. Dieser Lobus parolfactorius wächst bei den Vögeln zu einem enormen Gebilde an. Die Wichtigkeit des vom Trigeminus versorgten Schnabels und die reiche Trigeminusinnervation um Mund und Zunge lassen daran denken, daß ein bisher ganz unbekanntes Zentrum für vom Trigeminus versorgte Gebiete vorliegt. Man kann danach schon heute sagen, daß bei allen Tieren „ein bisher kaum studierter Sinn existieren muß, der

um den Mnnd herum lokalisiert ist und sein Zentrnm im Lobus parolfactorins findet". Herr Edinger bezeichnet diesen Sinn „vorläufig als Oralsinn". Beim Chamäleon ist das Zentrum des Oralsinnes fast so mächtig wie bei den Vögeln. Bei der Suche nach demselben bei den Säugern fand sich derselbe Hirnteil wieder: er ist klein bei Affen, Wiederkäuern, zum Riesengebilde aber wird er bei den Tieren, die mit der Schnanze viel zn arbeiten haben: Igel, Maulwurf, Gürteltier, Schweiu, Elefant. Beim Menschen ist er dagegen so gut wie gar nicbt vorhanden.

Das Mittelhirn, das Sehzentrum, ist bei blinden Tieren gänzlich atrophisch. — Das Kleinbirn ist in seiner Größe so sehr durch die Lebensweise bediugt, daß es bei einigen sedentären Tieren restlos scbwiudet, bei schwachen Schwimmern (Aal, Flunder) klein, bei guten Schwimmeru und Fliegern mächtig ist. Eineu beträchtlichen Unterschied weisen hierin die nahe verwandten Land- uud Wasserschildkröten anf. Bei jeuen ist das Kleinhirn halb so groß als bei diesen. „Viel Umbertasten in der Kleinhirnpsychologie wäre erspart geblieben, wenn man sich um diese Ergebnisse der vergleicbenden Anatomie gekümmert hätte."

Ganz rein ist das Paläencepbalon nur bei den Knochenfischen vorhanden. Da bei allen anderen Vertebraten mit dem Neencephalon nene Handlungen hinzukommen müssen, so ist es ungemein wichtig, genan zu studieren, was die Fiscbe leisten. Es erweisen sich nun an das Paläencephalon nicbt nur die Sinnesrezeptionen und Bewegungskombinationen, nicht nur die reflektorischc Tätigkeit geknüpft, sondern auch alle Instinkte, wie die Fluchtbewegnngen, die Wanderungen, der Nestbau, die Liebesspiele. Besonders hat sich Herr Edinger für die Frage interessiert, ob die Fische lernen. Ans eigener Beobacbtung, aus der Literatur und aus einer Umfrage, die Hunderte von brauchbaren Mitteilungen einbrachte, entnimmt Verf., daß die Tiere in bescheidenem Maße ihre Handlungen modifizieren lernen. Man kann sie zähmen usw. Diese niederste Art von Assoziationen nenut Herr Edinger das „Bilden von Relationen", während das Wort „Knüpfen von Assoziationen" zu reservieren ist für die nach Auftreten des Neencephalon einsetzende Tätigkeit. Die Einführung der zwei Ausdrücke erscheint gerechtfertigt, da für beide Vorgänge ganz verscbiedenartige Gehirnapparate notwendig siud.

Dnrch die Trennung paläencephaler und neencephaler Handlungen gewinnen wir für die Sinnesphysiologie ganz neue Gesichtspunkte nnd Fragestellungen.

Wenn das Paläencephalon keine Assoziationen bilden kann, dann müssen die allein oder fast allein mit ihm arbeitenden Tiere durch viele Siuneseindrücke unaffiziert bleiben, auf die wir soust irgend eine Antwort bätten erwarten dürfen. So bleibt, nach eigenen Versuchen des Herrn Edinger, eine Eidechse, die auf das leise Krabbeln eines Insekts im Grase hiuhört, völlig ruhig, wenu man dicbt über ihrem Kopf auf einen Stein scblägt. Sie verbindet eben mit dem neuen Geräusche so wenig, „wie mich etwa eine chinesisch geschriebene Warnungstafel vor einem Abgrund retten könnte". Die Amphibien und Reptilien erscheinen daher in vieleu Versucben als tanb, während sie doch das, was sie angeht, ganz gut hören. Auch bei den für taub geltenden Fischen hat Piper das Eintreten eines Aktionsstroms im Hörnerven beim Ertönen einer Stimmgabel erkannt. Die Fische hören also wirklich. Hätte man sich vorher gesagt, daß beim Fehlen eines Assoziationsapparats nie etwas anderes als ein adäquater Reiz Bewegungen auslösen kann, so hätte man zahllose erfolglose Versuche mit iuadäquaten Hörreizen unterlassen können.

Wir haben also die Sinnesreize einzuteilen in biologisch adäquate und in nur assoziativ wirkende. Nur für die ersteren ist das Paläencephalon zugänglich.

Wir kommen nunmehr zu dem bei Haien im Anfangsstadium stehenden, bei Amphibien, Reptilien immer deutlicher nachweisbaren Neencephalon.

Die erste Verbindung, die das Neencepbalon mit einem Sinnesapparat eingeht, ist die mit den Teilen des Paläencephalon, die dem Geruch- uud Oralsinn dienen, die Rindenriechbahn. Bei den Säugetieren erlangt das Rindenzentrum des Riechapparats seine stärkste Ausbildung, hier entwickeln sich in ihm zahllose Assoziationsapparate, seine Oberfläche vergrößert sich enorm, es kommt zur Abscheiduug ganzer Lappen — Lobus cornu Ammonis, Lobus pyriformis. Diese Hirnteile empfangen also ihre Anregnng aus dem bei den Fischen isoliert vorhandenen Riechmecbanismus, sind aber durch ihren Bau zu ausgedehnter Eigentätigkeit befähigt.

Die weiter fortgeschrittene Entwickelung des Neencephalons führt durch Bildung von Windungen, Furchen, Lappen zur Bildung des Großhirns. So gelangen vielleicht schon bei den Reptilien, sicher bei den Vögeln Bahnen aus deu Endstätten des Opticns zum Großhirn, es entwickelt sich ein Sehzentrnm. Die Summe aller derartigen Bahnen bezeichnet man als den Stabkranz der Rinde.

Mit dem Auftreten des Neencephalon verändert sicb das Verhalten des Tieres durchaus. So kommt für den Frosch bei der Nahrnngsaufnahme das rudimentäre Neencephalon nicht in Betracht, er frißt ganz paläencephal. Er packt ein Beutetier nur, wenn es sich bewegt, andernfalls erkennt er es nicht, wirkt es nicht als Reiz. Verfehlt er das Ziel, so schnappt er erst dann wieder, wenn der Wurm wieder kriecht. Andererseits wirkt Nichtfaßbares als Reiz, wenn von ihm nur die gleichen Reize ausgehen wie von einem Wurm, z. B. ein zappelnder Blindschleichenschwanz, der nicht verschlungen werden kann und dennoch stundenlang von einer Kröte verfolgt wird. Anders verhalten sich schon viele Reptilien bei der Nahrungssuche. Sie stürzen sich nicht auf die Bente los, sondern orieutieren sich durcb Beschnüffeln und Betasten über die Nabrung. Sie können anch, vom Geruch und vom Oralsinn geleitet, die Spur der Beute verfolgen. Schließlich vermögen sie aus irgend einer Erfahrung heraus die Zukunft voransznsehen, denn sie setzen sich bei drohender Gefahr in Abwehrstellung. Auch das dürfte eine Folge des Neencephalon sein, daß es bei den Rep-

tilien träge und reizbare Exemplare, also individuelle Charakterunterschiede gibt. Reptilien lernen auch schneller als Fische. Bei den Reptilien lassen sich also zuerst aus dem Gehirnbau echt psychologische Vorgänge erschließen.

Das Gehirn der Vögel lehrt infolge starker Entwickelung des Neencephalon und besonders des Paläencephalon, „daß die instinktiven Handlungen von einer besonderen Vollkommenheit und Reichhaltigkeit sein müssen, und daß auch eine Anzahl von Assoziationen möglich sein muß, die größer ist als diejenige, welche die Reptilien besitzen.“ Verf. nimmt Nestbau, Wanderung und Liebesspiele (wohl mit Recht) nur für komplizierte Instinkte. Unter den gegenüber den Reptilien neuen Verbindungen spielt in allererster Linie die der optischen Endstätten mit dem Neencephalon die größte Rolle. Die Vögel benutzen beim Sehen Erinnerungsbilder (lernen den Jäger kennen, lassen sich durch Vogelscheuchen schrecken, was beim Frosch nie möglich wäre, usw.). Das Gehör der Vögel ist gut, aber wohl noch rein paläencephal (der Papagei versteht die Sprache nicht), ebenso dürfte der Oralapparat nicht mit der Rinde verbunden sein; das Verhalten der Tiere spricht nicht dafür. Ganz neu sind aber bei den Vögeln die Anzeichen wirklicher Intelligenz: der Papagei taucht hartes Brot ins Wasser, der im Brüten gestörte Vogel sucht einen geschützten Nistplatz; das Sichern; die leichte Zähmbarkeit.

Bei vielen Säugern ist nach der Größe des Neencephalon ein Zurücktreten der Reflexe und Instinkte hinter die assoziativen Intelligenzhandlungen zu erwarten. Aber beim Igel und Maulwurf wird das Verhältnis zwischen Palä- und Neencephalon, wie wir es bei den Vögeln fanden, kaum überschritten, bei Nagern halten sich beide Teile die Wage. Der älteste Teil des Neencephalon, das Riech- und Oralsinnzentrum oder „Archipallium“, ist bei den Walen, obwohl diese Tiere fast gar keine Riechnerven haben, nicht ganz geschwunden. Da im Archipallium auch die zentralen Verbindungen des Oralapparats einmünden, so lehrt die Anatomie des Walgehirns also, daß diese Tiere nicht riechen, aber imstande sind, mit den Empfindungen des Oralsinnes assoziativ und intelligent zu arbeiten.

Von der übrigen Hirnrinde, dem „Neopallium“, betont Verf., daß wir noch auffallend wenig darüber wissen, trotzdem die allgemeine Meinung dahin geht, die Rinde des Säugerhirns sei anatomisch, physiologisch und klinisch gut bekannt. Falsch sei es, dem Menschen auf allen Gebieten das größte Assoziationsvermögen zuzuschreiben; dagegen zeichnet sich der Mensch vor den anderen Tieren durch die Gesamtgröße des Neencephalon aus. Vor allem unterscheidet der Besitz von Stirnlappen, der mutmaßliche Sitz der Abstraktionen und Begriffsbildungen, Mensch und Tiere. Danach dürfen wir annehmen, „daß die Säuger zu sehr vielen Handlungen, die Erlernen, Erfassen, Behalten erfordern, fähig sind, daß sie auch viele dieser Handlungen kombinieren können, daß aber die Fähigkeit zu Abstraktionen, also zu allen Handlungen, die auf solchen beruhen, fehlt, oder daß sie nur ganz gering ist.“

Nach den vorstehenden Ausführungen des Herrn Edinger wird man es berechtigt finden, wenn der Verf. mit einem Mahn- und Warnruf an die Psychologen schließt und weitere Forschungen auf dem Gebiete der vergleichenden Hirnanatomie für eine äußerst wichtige und aussichtsreiche Aufgabe erachtet.

V. Franz.

Ad. Schmidt: Die magnetische Störung am 25. September 1909 zu Potsdam und Seddin. (Meteorol. Zeitschr. 1909, Bd. 26, S. 509—511.)

Die ungewöhnlich große magnetische Störung vom 25. September des vorigen Jahres ist nicht allein an allen wissenschaftlichen Observatorien beobachtet und beschrieben worden, sondern hat sich auch im telegraphischen und telephonischen Verkehr allgemein unliebsam bemerkbar gemacht. Die genaue Ausmittelung und die Messungen der sehr komplizierten Kurven, die diese Störung auf den selbstregistrierenden Instrumenten gezeichnet, haben naturgemäß eine längere Zeit erfordert, und sie konnten erst später mit der erforderlichen Zuverlässigkeit und Ausführlichkeit publiziert werden. Die Aufzeichnungen des magnetischen Observatoriums zu Potsdam und auf der 13 km südlich von Potsdam gelegenen Zweigstation Seddin sind von Herrn Schmidt wissenschaftlich bearbeitet worden, und er hat über die Ergebnisse einen vorläufigen Bericht erstattet.

Einleitend betont Herr Schmidt den engen Zusammenhang zwischen den erdmagnetischen Variationen und den Vorgängen auf der Sonne, als deren Repräsentanten die Sonnenflecken aufgefaßt werden können. Ganz besonders hat sich dieser Zusammenhang in dem parallelen Gang der Sonnenfleckenanomalien mit den magnetischen Störungen seit Beginn dieses Jahrhunderts bemerkbar gemacht und die vielen bereits vorhandenen Belege für diesen Konnex wesentlich gestützt.

Das Tatsachenmaterial über die große Störung vom 25. September vorigen Jahres beschreibt Herr Schmidt in der vorläufigen Zusammenstellung wie folgt:

Seit den beiden letzten starken Störungen dieses Jahres, am 14. und am 18. Mai, herrschte fast andauernd eine gewisse magnetische Unruhe von mittlerer Intensität, nur ab und zu durch kürzere Zeiten ruhigen Charakters und andererseits, am 29. und 30. August, durch eine mäßige Störung unterbrochen. Fast ganz ruhig waren dann wieder der 11., 12., 13., 18., 19., 20. September und nach einer lebhaften Bewegung am 21. längere Abschnitte der folgenden Tage bis zum Ausbruch der großen Störung.

Diese setzte, nachdem in den Morgenstunden des 25. September eine schwache, sich allmählich etwas steigernde Unruhe begonnen hatte, kurz nach Mittag ($11^{h}\,41^{m}$ Greenw. Z., die hier stets benutzt ist) mit außerordentlicher Heftigkeit ein, um nach auffallend kurzer Dauer gegen $9^{p}\,30$ fast ebenso plötzlich aufzuhören und in eine noch mehrere Tage anhaltende Unruhe von ähnlichem Charakter wie in der ganzen vorangegangenen Zeit überzugehen. . . . Auf Einzelheiten soll hier nicht eingegangen werden; es genüge die Angabe einiger Extreme und die Bemerkung, daß fast ununterbrochen sehr rasche und ausgiebige Schwingungen um eine mittlere Lage stattfanden, welche letztere selbst gewaltige Verlagerungen von 500 γ ($\gamma = {}^{1}/_{100\,000}$ Gauß) und mehr an Amplitude erfuhr. Am heftigsten waren die raschen Schwingungen in den ersten zwei bis drei Stunden, aber noch am Abend wurden zeitweise am Fernrohre Bewegungen beobachtet, die bei H (Horizontalintensität) eine Änderungsgeschwindigkeit bis zu 4 γ/sec aufwiesen. Die Gesamtamplitude, d. h. die Differenz zwischen den äußersten Werten, überstieg bei H den Betrag von 1500 γ, erreichte bei Z (Vertikalintensität) etwa 1100 γ und bei D (Deklination) nahezu $3^{\circ}\,30'$. Charakteristisch war, daß sogleich

zu Anfang sehr starke, wenn auch nicht gerade die äußersten Extreme erreicht wurden. Am auffallendsten war das Verhalten der Deklinatiou. Der erste starke Ausschlag lenkte die Nadel um reichlich $1^1/_2{}^0$ nach E ab, und in einer nur wenig verminderten Ablenkung verblieb sie länger als eine Stunde, bis dann nach einigen Schwankungen gegen $1^P 10$ ein noch weiter nach E gelegenes Extrem erreicht wurde. Der äußerste Ausschlag nach W im Betrage von rund $1^0 40'$ trat gegen $3^P 15$ ein. Bei der Horizontalintensität wurde das Hauptmaximum mit $+ 960\,\gamma$ (gegenüber dem Mittelwert vor der Störung) kurz vor 5^P, das Hauptminimum mit $- 600\,\gamma$ gegen $6^P 40$ erreicht. Die Vertikalintensität blieb fast während der ganzen Zeit höher als der normale Wert, über den sie sich kurz nach 4^P um fast $900\,\gamma$ erhob. Nur kurze Zeit, ungefähr von 8 bis $8^1/_2{}^P$ sank Z unter das Mittel; um $8^P 20$ wurde das Hauptminimum mit $- 250\,\gamma$ erreicht.

Entsprechend der Intensität des ganzen Vorgangs war auch die Nachstörung recht beträchtlich; ihr Anfangswert kann bei H zu etwa $- 140\,\gamma$, bei Z zu $+ 80\,\gamma$ angenommen werden; ihre Wirkung war bis zum 30. September, an welchem Tage eine neue Störung eintrat, noch nicht ganz verschwunden.

Die Beobachtungen in Seddin gaben natürlich sehr ähnliche Resultate wie die vorstehenden Potsdamer, zeigen aber doch, wie dies auch schon früher bei Störungen stets bemerkt worden ist, im einzelnen manche Abweichungen, besonders bei der Vertikalintensität. Eine dieser Abweichungen, die von hohem theoretischen Interesse sind, ist durch ihre Art und Größe besonders bemerkenswert. In der Zeit von 0^P bis gegen $0^P 30$, also bald nach Beginn der Störung, zeigen die Beobachtungen an beiden Orten eine ausgesprochene Gegenbewegung; während Z, von aufgesetzten kleineren Schwingungen abgesehen, in Potsdam stetig ansteigt, fällt es in Seddin ebenso stetig, um erst, nachdem es $50\,\gamma$ unter den Anfangswert und $80\,\gamma$ unter den gleichzeitigen Potsdamer Stand gesunken ist, die Aufwärtsbewegung zu beginnen.

An die Schilderung der großen Störung knüpft Herr Schmidt noch einige interessante Bemerkungen über Ähnlichkeiten, die sich zwischen verschiedenen Teilen einzelner Störungen und auch zwischen mehreren Störungen untereinander zeigen, öfter auch zwischen solchen, die mehrere Jahre auseinander liegen. Ferner erwähnt Verf. die Tatsache, daß nicht selten mehrere Störungen bald nacheinander auftreten, deren Zwischenzeiten annähernd Vielfache von 30 Tagen sind. „Es liegt nahe, dabei an die Rotation der Sonne zu denken und sich vorzustellen, daß die periodische Wiederkehr einer und derselben für die Auslösung des magnetischen Vorganges wirksamen Stelle der Sonne die Wiederholung dieses Vorganges bedingt“ (vgl. Rdsch. 1905, XX, 81). Es scheint nach bisherigen Untersuchungen für Potsdam, daß solche Störungszentren möglicherweise viele Jahre hindurch bestehen bleiben und immer wieder wirksam werden. Weitere Untersuchungen müssen in dieser schwierigen Frage sichere Entscheidung herbeiführen.

Hermann v. Dechend: Spektralanalytische Untersuchung des Glimmlichtes an Spitzen. (Annalen der Physik 1909 (4), Bd. **30**, S. 719—745.)

Die Spektra der Lichterscheinungen, die beim Austritt der Elektrizität aus Spitzen in dem umgebenden Gase auftreten, waren bisher noch nicht systematisch untersucht. Nur gelegentlich einer Untersuchung über den leuchtenden elektrischen Wind in Stickstoff hatte Warburg 1903 eine Beobachtung über das emittierte Spektrum gemacht. Da nun Herr Himstedt vor einigen Jahren gesehen hatte, daß das Spektrum des Glimmlichtes in Wasserstoff ganz neu und das des CO von dem des CO_2 verschieden ist, veranlaßte er den Verf., diese Erscheinung näher zu untersuchen.

Herr v. Dechend benutzte Röhren, in denen Spitzen aus Platin oder Aluminium sich in Abständen, die zwischen 0,4 und 4 cm variierten, gegenüberstanden; ein Einfluß des Elektrodenmaterials auf das Spektrum hat sich nicht ergeben. Auf die Reinheit der benutzten Gase wurde größte Sorgfalt verwendet. Als Stromquelle diente bis 5000 V eine Akkumulatorenbatterie, für höhere Spannungen eine Voßsche Influenzmaschine, zur Spektralanalyse des Glimmlichtes ein Steinheilscher Quarzspektrograph. Zur Untersuchung gelangten Wasserstoff, Stickstoff, Luft, Stickoxyd, Sauerstoff, Chlor, Methan, Salzsäure, Kohlensäure und Kohlenoxyd, die folgende Resultate ergeben haben.

Die Spektra, welche die elementaren Gase O_2, Cl_2, N_2 bei der Spitzenentladung zeigen, unterscheiden sich nicht wesentlich von den Spektren, die man von denselben Gasen in Geißlerröhren und bei Funkenentladung erhält; O und Cl geben das elementare Linienspektrum, N das erste Bandenspektrum; die ersten beiden Gase zeigen auch starken kontinuierlichen Untergrund. Der Wasserstoff gibt an den Spitzen das erste und zweite Wasserstoffspektrum, zeigt aber außer dem Leuchten an den Spitzen noch ein zweites Emissionsgebiet in Gestalt eines leuchtenden Windes, der sich von der Kathode aus in den Gasraum erstreckt und magnetisch ablenkbar ist; von der Lage der Anode ist die Richtung des Windes unabhängig, der, wie die magnetische Ableukung erwies, aus negativen Ionen besteht; sein Spektrum zeigt unscharfe Linien, die mit keinem bekannten Spektrum zusammenfallen. Verf. vermutet, daß das Auftreten des leuchtenden Windes an die Anwesenheit kleiner Verunreinigungen gebunden ist und den Charakter der Entladung wesentlich ändert.

Die zusammengesetzten Gase HCl, CH_4. CO, CO_2 erleiden sämtlich im Spitzenstrom eine Zersetzung. CH emittiert hauptsächlich die stärkeren Chlorlinien, einige H-Linien und ein kontinuierliches Spektrum. CH_4 gibt Wasserstofflinien und das Swansche (Kohlenstoff-) Spektrum. In CO treten alle Hauptbanden des Kohlenoxydspektrums auf, ferner einige Linien des letzteren, andere Kohlenstoffbanden und bisher unbekannte Linien. In CO_2 endlich erscheinen nur eine Hauptbande des Kohlenoxydspektrums, Linien des letzteren und unbekannte Linien. Die in der Geißlerröhre bekanntlich gleichen Spektra des Kohlenoxyds und der Kohlensäure zeigen somit im Glimmlicht der Spitzenentladung wesentliche Unterschiede.

H. v. Ihering: Neue Untersuchungen über die magellanische Formation. (Annales del Museo Nacional de Buenos Aires 1909, **19**, p. 27—43.)

Die magellanische Formation, die in Südpatagonien entwickelt ist, wird in einer Bearbeitung der von Nordenskjöld gesammelten Fossilien durch Steinmann und Wilckens als gleichaltrig mit der patagonischen Formation (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 455) angesehen, von der sie nur eine zoogeographische Provinz darstellen soll. In einer Revision der neubeschriebenen Arten führt Herr v. Ihering den Nachweis, daß diese Annahme nicht haltbar ist. Von den bisher bekannten 61 Arten sind 60% der magellanischen Formation eigentümlich. Ein so großer Unterschied läßt es bei der unmittelbaren Nachbarschaft, in der beide Formationen vorkommen, kaum für möglich erscheinen, daß hier nur eine räumliche Verschiedenheit vorliegen sollte. Auch fehlt in Südpatagonien jeder Übergang zwischen beiden Formationen. Entscheidend ist endlich der Umstand, daß nachweislich bei Punta Arenas die magellanische Formation die Sta.-Cruz-Schichten überlagert und daher jünger als die ganze patagonische Formation sein muß. Trotzdem enthält sie nur 5% jetzt noch lebende Arten, es muß ihr also ein viel höheres absolutes Alter zukommen, als Steinmann und Wilckens den sämtlichen in Frage kommenden Formationen zuschreiben. In der Hauptsache steht in diesen Altersbestimmungen Herr v. Ihering auf dem gleichen Standpunkte wie Ameghino, mindestens steht er ihm näher als dem Standpunkte von Wilckens

und Schlosser, und dies ist um so wichtiger, als ihm ein außerordentlich reiches Material zur Verfügung gestanden hat. Hoffentlich gelingt es in absehbarer Zeit, in der Frage des Alters der südamerikanischen Schichten eine bessere Übereinstimmung der Ansichten als gegenwärtig zu erzielen, ist diese doch für viele andere Fragen von ausschlaggebender Bedeutung, wie z. B. für die Entwicklungsgeschichte der Säugetiere. Th. Arldt.

E. A. Schäfer: Die Funktionen der „Zirbeldrüse". (Proceedings of the Royal Society 1909, ser. B, vol. 81, p. 442—468.)

In dem Körper des Menschen und der höheren Tiere kannte man einige eigentümliche Organe von drüsigem Bau, aber ohne Ausführungsgang, deren Funktion ganz unbekannt geblieben ist. Zu diesen Organen gehörten die Nebennieren, die Schilddrüse, die Thymusdrüse und die Zirbeldrüse oder der „Gehirnanhang", die gleichwohl im Organismus eine wichtige Rolle zu spielen schienen, da ihre Erkrankungen und ihre experimentelle Zerstörung von sehr wichtigen Folgen für den Gesamtorganismus begleitet waren. Erst in neuerer Zeit hat man diese Organe als innere Drüsen erkannt, die wichtige „innere", d. h. nicht nach außen gelangende, sondern direkt in das Blut übertretende Sekrete liefern, deren Funktionen von den Physiologen eingehend studiert wurden.

Über die Zirbeldrüse lagen noch wenig Untersuchungen vor, sowohl wegen der schwer zugänglichen Lage des Organs am Boden der Schädelhöhle in einer eigenen Ausbuchtung der Schädelbasis, die als „Türkensattel" bezeichnet wird, als auch wegen ihrer Kleinheit (beim Menschen durchschnittlich etwa $^1/_2$ g schwer); obwohl andererseits die Entdeckung, daß die seltene Krankheit der „Akromegalie" (eines gesteigerten Wachstums bestimmter Skelettteile, besonders des Unterkiefers und der Extremitäten) mit Geschwülsten der Zirbeldrüse regelmäßig verknüpft ist, die Aufmerksamkeit auf dieses Organ in erhöhtem Maße lenkte. In wiederholten Untersuchungen hat Herr Schäfer im Verein mit mehreren Mitarbeitern die Anatomie und Physiologie dieses Organs studiert und gibt in der „Croonian Lecture" unter Berücksichtigung anderer Forschungen eine Zusammenstellung dieser Arbeiten, der hier die Schlußergebnisse entnommen sind.

Die Zirbeldrüse besteht aus drei Teilen: 1. dem vorderen Teil, der aus gefäßreichem Drüsenepithel gebildet wird; 2. dem Zwischenteil, gebildet aus einem weniger gefäßreichen Epithel, das ein „Kolloid" sezerniert; 3. dem nervösen Teil, der vorzugsweise aus Neuroglia (der Kittsubstanz des Nervensystems) besteht, in den jedoch das Kolloid des Zwischenteils eindringt, um durch ihn hindurch in den Trichter des Hirnventrikels zu wandern. Diese drei Teile unterscheiden sich in ihrer Funktion wesentlich.

Der vordere Teil des Organs steht wahrscheinlich in Beziehung zum Wachstum des Skelettgewebes, sowohl der Knorpel wie der Knochen und des allgemeinen Bindegewebes. Der Hauptbeweis hierfür ist aus der Tatsache zu entnehmen, daß die Hypertrophie des vorderen Teiles bei wachsenden Individuen verknüpft ist mit einem übermäßigen Wachsen des Skeletts und des Bindegewebes und in Individuen, bei denen das Wachstum beendet ist, mit Überwuchern des Bindegewebes. Diese Wirkungen werden wahrscheinlich durch „Hormone" (vgl. Rdsch. 1907, XXII, 237, 250) hervorgebracht.

Die Funktion des Zwischenteils ist, eine Kolloidsubstanz zu bilden, die aktive Prinzipien oder Hormone enthält, welche auf das Herz, die Blutgefäße und die Nieren wirken. Wahrscheinlich kommen mehrere solche Hormone vor, die unabhängig auf Blutgefäße und Nieren wirken und auch antagonistisch wirksam sind, so daß je nach den Umständen entweder ein Steigen oder ein Sinken des Blutdrucks, eine vermehrte oder verminderte Harnabscheidung erzeugt werden kann; auch die Wirkungen auf die Niere können von denen auf die Blutgefäße unabhängig sein. Die Hormone, die am aktivsten zu sein scheinen, sind die, welche Zusammenziehung der Blutgefäße im allgemeinen hervorbringen mit Erweiterung der Nierengefäße und gesteigerter Tätigkeit der Nierenzellen; aber es scheinen andere zu existieren, die die Zusammenziehung der Nierengefäße und verminderte Tätigkeit der Nierenzellen verursachen; die Wirkungen dieser letzteren sind gewöhnlich weniger anhaltend. Gewöhnlich wird auch eine Hemmungswirkung auf das Herz ausgeübt.

Nach Entfernung der Zirbeldrüse können die Tiere nicht mehr als zwei oder drei Tage leben. Verletzung des Organs, wenn sie nicht ausgedehnt ist, veranlaßt keine anderen ausgesprochenen Symptome als vermehrte Harnabsonderung, die von einer gesteigerten Bildung des Kolloids in dem Zwischenteil begleitet ist. Vollständiges Entfernen einer Zirbelgeschwulst dürfte beim Menschen nicht versucht werden, da ein vollständiges Entfernen der Drüse aller Wahrscheinlichkeit nach schnell tödlich sein würde.

Akromegalie und Riesenwuchs scheinen von einer Steigerung der Funktion des vorderen Lappens allein herzurühren. Dieser Lappen allein ist es, der stets bei diesen Erkrankungen zuerst hypertrophiert ist. Wenn der hintere Lappen befallen ist, dann folgt wahrscheinlich Polyurie. Das tödliche Ende, das schließlich bei der Akromegalie eintritt — das aber lange hinausgeschoben werden kann —, ist wahrscheinlich verknüpft mit einer Änderung der Natur der Geschwulst, die aus einer bloßen drüsigen Wucherung eine sarkomatöse wird, während das normale Gewebe zerstört wird.

Der Zusatz einer geringen, aber regelmäßigen Menge von Zirbelsubstanz zur Nahrung erzeugt eine Steigerung der Menge abgesonderten Harns. Diese Wirkung wird von dem Zwischenteil und dem hinteren Lappen erhalten, nicht von dem vorderen. Einpflanzung der Zirbeldrüse eines anderen Individuums derselben Art kann eine ähnliche Wirkung auf den Urin hervorbringen und eine Steigerung der Sekretion veranlassen, die eine kurze Zeit anhalten kann, aber bald verschwindet.

Der Zusatz einer geringen Menge Zirbelsubstanz zur Nahrung scheint das Wachstum junger Tiere zu begünstigen: er hindert oder beschränkt nicht ihr Wachsen. Die Versuche, Zirbel auf junge Tiere zu überpflanzen, waren nicht gefolgt von irgend einer Verschlechterung des Wachstums im Vergleich mit dem von Kontrolltieren; wenn etwas eintrat, waren Zeichen verbesserter Ernährung vorhanden. Es gelang aber nicht, dauernde Pfropfungen herzustellen, und alle Resultate, die man erwarten könnte, dürften nur vorübergehender Natur sein.

R. L. Moodie: 1. Die Haftorgane der ausgestorbenen und lebenden Amphibien. (Biological Bulletin 1908, **14**, p. 249—259.) 2. Das Seitenlinieusystem bei den ausgestorbenen Amphibien. (Journal of Morphology 1908, **19**, p. 511—540.) 3. Ein Beitrag zu einer Monographie der ausgestorbenen Amphibien Nordamerikas. Neue Formen aus dem Karbon. (Journal of Geology 1909, **17**, S. 38—82.)

Vor kurzem haben wir an dieser Stelle über eine Arbeit des Herrn Moodie berichtet, in der er die Abstammung der Molche behandelt (s. Rdsch. 1909, XXIV, 397). Diese Ausführungen werden durch die dritte der oben angegebenen Arbeiten in mehrfacher Weise ergänzt. Die Branchiosaurier, von denen Herr Moodie die Molche herleiten will, während sie nach Jaekel ohne Nachkommen ausstarben (s. Rdsch. 1909, XXIV, 353), sind in Nordamerika ausschließlich durch die kleine, neuentdeckte Art Micrerpeton caudatum vertreten, die wir schon im vorigen Referat erwähnten. Es ist ein salamanderähnliches Tier, von dessen Länge der Schwanz fast die Hälfte ausmacht. Die Rippen sind kurz, gerade und einköpfig, was besonders die Zugehörigkeit zu den Branchiosaurieru beweist. Beim Abdruck der mittleren Schwanzgegend sind deutlich dunkelgefärbte Querbänder sichtbar. Man kann daraus den Schluß ziehen, daß wahrscheinlich der ganze

Körper des Tieres quergestreift war. Da diese kleinen Schlammbewohner zur Überwindung der großen Entfernung zwischen Europa und Nordamerika außerordentlich lange Zeit gebraucht haben würden, so hält es Herr Moodie für möglich, daß der Branchiosauriertypus sich auf beiden Seiten des Ozeans selbständig herausgebildet habe, eine Annahme, die sich freilich gegenwärtig nicht beweisen läßt, und gegen die sich gewichtige Bedenken geltend machen lassen.

Eine viel größere Rolle spielen im amerikanischen Karbon die Microsaurier, von denen Herr Moodie acht neue Arten beschreibt, während er drei als Typen neuer Gattungen, ja eine, Stegops divaricata, sogar als Typus einer neuen Familie charakterisiert. Zumeist gehören sie der von Jaekel aufgestellten Ordnung der Nectridier an (Rdsch. 1909, XXIV, 354). Zu den Microsauriern sind nach Herrn Moodie auch die amerikanischen Gattungen zu stellen, die man bisher als Branchiosaurier ansah, besonders Amphibamus grandiceps, von dem er uns eine gelungene Rekonstruktion bietet.

Bei allen diesen Stegocephalen und auch bei ihren jüngeren und spezialisierteren Gruppen mit Ausnahme der fußlosen Aïstopoden lassen sich Seitenlinien, d. h. Abdrücke der seitlichen Schleimkanäle erkennen. Die Branchiosaurier schließen sich hierbei eng an die lebenden Molche an. Ihnen fehlen die Seitenlinien am Schädel, die dagegen bei den anderen Stegocephalen vorhanden sind. Herr Moodie möchte hiernach und nach der Bildung der Rippen die Branchiosaurier als Vorfahren der Amphibien in Gegensatz zu den anderen Stegocephalen stellen, die nach ihm in engeren Beziehungen zu den Reptilien stehen, während Jaekel einen Teil von ihnen mit den Branchiosaurieren als Halbwirbler vereinigt. Jedenfalls schließen nach beider Ansicht die Reptilien an primitive Microsaurier sich an, die Amphibien vielleicht an die Branchiosaurier, während die Labyrinthodonten und andere Gruppen zweifellos unfruchtbare Seitenzweige repräsentieren. Das gilt vielleicht auch für die Aïstopoden, die man mit den tropischen Blindwühlen hat zusammenbringen wollen.

Diese merkwürdigen fußlosen Stegocephalen der Steinkohlenzeit finden sich häufig mit knöchernen Kammplatten zusammen, die wahrscheinlich in der Kloakengegend saßen und als Hilfsmittel bei der Paarung dienten, in ähnlicher Weise wie warzen- und dornähnliche Auswüchse der Haut an den Vorderfüßen und der Brust der männlichen Frösche und an den Hinterfüßen der Molche. Solche Kammplatten hat man beinahe nur mit fußlosen Formen, wie Ophiderpeton in Europa und Molgophis in Nordamerika, aber auch bei dem zu den Microsauriern gestellten nordamerikanischen Ptyonius gefunden. Als eine solche Kammplatte sieht Herr Moodie auch einen Rest aus den der obersten Kreide angehörenden Laramieschichten Nordamerikas an, der von Cope als Ceratodus hieroglyphus, also als Zahnplatte eines dem australischen Barramundi nahestehenden Lungenfisches beschrieben wurde. Er gleicht aber eher einer Kammplatte als einem Zahne. Vielleicht gehört er einem Molche an, da diese Ordnung in den gleichen Schichten durch die Gattung Scapherpeton vertreten ist. Th. Arldt.

Orla Jensen: Vorschläge zu einer neuen bakteriologischen Nomenklatur. (Zentralbl. für Bakt. usw., II. Abt., Bd. 24, S. 477.)

Schon in einer früheren Arbeit, „Die Hauptlinien des natürlichen Bakteriensystems“ (Zentralbl. für Bakt., Abt. II, Bd. 22, S. 97 u. 305), hatte Verf. darauf hingewiesen, daß man bisher zur Klassifikation der Bakterien sich allzu sehr auf äußere Formverschiedenheiten eingelassen habe. Es sei nicht so sehr die Form und die Beweglichkeit der Bakterien von systematischer Bedeutung wie ihre biologisch kulturellen Merkmale und das Vorhandensein und die Anordnung der Geißeln. Er ist durch diese Betrachtungen zu folgendem Einteilungsschema der Bakterien die (Aktinomyceten, Schwefel- und Fadenbakterien ausgenommen) gelangt.

Ordnung		Gattung	Nahrungsbedürfnis	Sauerstoffbedürfnis	Bemerkungen
Cephalotrichinae	1	Nitrosomonas	Autotroph	+	Oxydiert Ammoniumcarbonat zu salpetriger Säure
	2	Nitromonas		+	Oxydiert Nitrit zu Nitrat
	3	Methanomonas		+	Verbrennt Kohlenwasserstoff
	4	Carboxydomonas		+	Verbrennt Kohlenoxyd
	5	Hydrogenomonas		+	Verbrennt Wasserstoff
	6	Azetimonas	Bedürfen in der Regel nicht organischer N-Quellen	+	Oxydiert Alkohol zu Essigsäure
	7	Azotomonas		+	Assimiliert Luftstickstoff
	8	Denitromonas		+	In der Regel fluoreszierend und öfters denitrifizierend
	9	Liquidomonas		+	In der Regel fluoreszierend und bisweilen denitrifizierend
	10	Liquidovibrio		+	Öfters lenchtend
	11	Liquidococcus			
	12	Solidococcus			
	13	Solidovibrio		0 —	Reduziert öfters Sulfate zu Schwefelwasserstoff
	14	Spirillum		0 —	
	15	Sporospirillum			
Peritrichinae	16	Denitrobacterium		+	In der Regel denitrifizierend
	17	Bacterium		0	Spaltet in der Regel gewisse Zuckerarten unter Gasentwickelung (Bernsteinsäurebakterien)
	18	Butyribacillus		—	Spaltet in der Regel gewisse Zuckerarten unter Gasentwickelung (Buttersäurebakterien)
	19	Cellulobacillus		—	Vergärt Cellulose
	20	Pectobacillus	Bedürfen in der Regel organischer N-Quellen	—	Vergärt Pektinstoffe
	21	Putribacillus		—	Anaerobe Fäulnisbakterien
	22	Botulobacillus		—	Bildet Ektotoxine, die auf das Zentralnervensystem eingreifen
	23	Caseobacterium		0 —	Milchsäurebakterien, die meistens das Casein angreifen
	24	Streptococcus		0	Milchsäurebakterien, die meist das Caseiu nicht angreifen
	25	Micrococcus		0	
	26	Sarcina		0	
	27	Sporosarcina			
	28	Propionibacterinm		0	Spaltet Lactose und Lactate unter Bildung reichlicher Mengen von Propionsäure
	29	Liquidobacterium		0	Anaerobe Fäulnisbakterien ohne Sporen
	30	Bacillus		+	Aerobe Fäulnisbakterien mit Sporen
	31	Urobacillus		+	Hydrolysiert Harnstoff
	32	Thermobacillus		+ —	Thermophil

+ obligat aerob, 0 fakultativ anaerob, — obligat anaerob.

Fernerhin schlägt er an Stelle der Linnéschen Artbezeichnungsmethode vor, Zahlen zu benutzen, die die charakteristischen Eigenschaften der Art angehen sollen und dem Gattungsnamen angefügt werden. Die häufigsten Eigenschaften werden durch die niedrigsten Zifferu bezeichnet. Die Einer bezeichnen die Farbe, die Zehner die Beweglichkeit der Bakterien und ihr Verhalten zur Stickstoffnahrung, die Hunderter das Verhalten zu den wichtigsten Zuckerarten, die Tausender die Fähigkeit zur Hydrolyse von Fett und den Polysacchariden Raffinose und Stärke. Dieser Bezeichnungsmodus, der dem chemischen ähnlich ist, dürfte gerade bei der großen Zahl der Bakterien eine Erleichterung im Auffinden beschriebener Arten bieten im Gegensatz zu den jetzt üblichen Bakteriennamen; er würde auch zu einer gleichmäßigen und ausführlicheu biologischeu Untersuchung der einzelnen Stämme zwingen. Eine Durcharbeitung der einzelnen Gruppen unter diesen Gesichtspunkten kann dann vielleicht noch ein besseres Einteilungsprinzip finden lassen. G. Seiffert.

D. Thoday und **M. G. Sykes:** Vorläufige Beobachtungen über den Transpirationsstrom in submersen Wasserpflanzen. (Annals of Botany 1909, vol. 23, p. 635—637.)

Man nimmt im allgemeinen an, daß der Wasserstrom in untergetaucht lebenden Pflanzen, bei denen ja die Transpirationswirkung ausgeschlossen ist, sehr langsam vor sich gehe. Ein Beobachter hat bei Versuchen mit abgeschnittenen Zweigen von Potamogeton pectinatus, P. crispus, P. densus und Ranunculus aquatilis die Geschwindigkeit des Wasserstroms nicht größer als $^1/_2$ cm in der Stunde gefunden. Da sind nun die Versuche der Herren Thoday und Sykes von größtem Interesse, die ein sehr rasches Strömen des Wassers in Pflanzen von Potamogeton lucens festgestellt haben. Die Beobachter schnitten einen kräftigen Sproß unter Wasser ab, ließen ihn einige Zeit untergetaucht, wickelten dann etwas Baumwolle um dasjenige Ende, wo der Schnitt geführt war, brachten eine kleine, mit Eosin gefüllte Glaskugel der Wasseroberfläche nahe, hohen das Ende mit der Schnittfläche einen Augenblick über die Oberfläche und führten es in die Glaskugel ein. Der übrige Teil der Pflanze blieb unter Wasser.

Die ersten Versuche dauerten je 15 bis 20 Minuten, und in jedem Falle gelangte das Eosin in dieser Zeit bis zur Spitze und legte dabei einen Weg von 20 bis 30 cm zurück. Die Versuchszeit wurde dann auf 3 bis 1 Minute herabgesetzt. Es ergab sich eine Geschwindigkeit von 5,7 bis 9,5 cm in der Minute, doch sind die Resultate sehr von dem Zustande des Materials abhängig, und die angegebenen hohen Zahlen wurden nur mit gesunden Sprossen erhalten. Wahrscheinlich beeinflussen auch äußere Bedingungen die Ergebnisse.

Weitere Untersuchungen sollen Aufschluß bringen über den Mechanismus dieser raschen Wasserströmung bei P. lucens und anderen submersen Wasserpflanzen. Aus einigen vorläufigen Versuchen ziehen die Verff. bereits den Schluß, daß der Wasserstrom nur in geringem Grade von dem Stengel, hauptsächlich vielmehr von den Blättern abhängt. F. M.

Literarisches.

J. Perry: Die Dampfmaschine (einschließlich der Dampfturbine) und Gas- und Ölmaschinen. Autorisierte, erweiterte deutsche Bearbeitung von H. Meuth. 708 S. mit 350 Figuren im Text und 1 Wärmediagramm. (Leipzig und Berlin 1909, B. G. Teubner.) Geb. 22 ℳ.

R. Vater: Die neueren Wärmekraftmaschinen. (21. Bändchen von „Aus Natur und Geisteswelt".) Dritte Auflage. 143 S. mit 33 Abbildungen. (Leipzig 1909, B. G. Teubner.) Geb. 1,25 ℳ.

R. Vater: Neuere Fortschritte auf dem Gebiete der Wärmekraftmaschinen. (86. Bändchen von „Aus Natur und Geisteswelt".) Zweite Auflage. 126 S. mit 48 Abbildungen. (Leipzig 1909, B. G. Teubner.) Geb. 1,25 ℳ.

Über ein Jahrhundert lang war die Kolbendampfmaschine der einzige wichtige Repräsentant der Wärmekraftmaschinen. Erst in den letzten Jahrzehnten führte das gesteigerte Bedürfnis nach einfacheren und namentlich bei kleineren Leistungen wirtschaftlicher arbeitenden Maschinen zur Ausführung neuer Konstruktionen, von denen die sogenannten Gasmaschinen, zunächst ausschließlich als Leuchtgasmaschinen, mit der älteren Dampfmaschine bald in Wettbewerb treten konnten, dieselbe sogar vornehmlich auf dem Gebiete der sogenannten Kleinkraftmaschinen infolge ihrer fast unübertrefflichen Einfachheit im Betrieb zu verdrängen drohten. War die Abhängigkeit von einem Gaswerk noch ein anfänglicher Übelstand, so war auch hier durch Schaffung von Generatorgasanlagen und durch den Bau von Petroleum- und Benzinmaschinen die Selbständigkeit der Dampfmaschinenanlagen zu erreichen. Weiterhin gestattete günstige Ausnutzung der Brennstoffe, wie dies namentlich in der Dieselmaschine und den Sauggasanlagen möglich wurde, eine fortgesetzt wachsende Steigerung der Wirtschaftlichkeit und damit der Bedeutung der Gasmaschinen auf allen Gebieten der Technik. Neue Vorteile brachte andererseits die Dampfmaschine in ihren wesentlich vervollkommneten Formen als Heißdampfmaschine und Dampfturbine, durch welche der Technik neue, weitester Anwendbarkeit fähige Mittel zur Gewinnung mechanischer aus kalorischer Energie gegeben wurden.

Die deutsche Bearbeitung des oben an erster Stelle genannten Werkes bietet den Studierenden der Maschinentechnik, an die es sich vornehmlich wendet, ein vorzügliches Lehrbuch, das die physikalischen, chemischen, mechanischen und wirtschaftlichen Grundlagen der Wärmekraftmaschinen und ihre baulichen Einrichtungen behandelt. Aus ihm spricht ein Lehrer ersten Ranges, der erschöpfende, tief eindringende Behandlung eines reichen Gegenstandes mit klarer, anschaulicher Darstellung in seltener Weise zu verbinden versteht und durch seine Lehrmethode zu theoretischer und praktischer Betätigung in gleicher Weise anregt. Der Studierende findet in dem Buche vielfach keine fertigen Entwickelungen und Resultate, sondern es wird ihm in erster Linie durch Hinweise auf die in zahlreichen Abbildungen veranschaulichten Konstruktionen der Maschinenteile und die ins Einzelne verfolgte Wirkungsweise derselben der Weg gezeigt, auf dem die Kenntnis aller wichtigen Einzelheiten zu gewinnen ist. Besonders wertvoll sind an die einzelnen Deduktionen angeschlossene Anleitungen zu Übungen an Modellen und zur rechnerischen Durchführung der für die Praxis wichtigen quantitativen Beziehungen im Anschluß an die sehr klaren, elementaren theoretischen Ableitungen des Verf. Der Studierende wird hierdurch zu selbständiger Arbeit angeregt und befähigt, in der Praxis auch neuen Aufgaben seines Berufes gerecht zu werden.

Der größte Teil des Buches ist den Kolbendampfmaschinen gewidmet, deren besonders hohe theoretische und technische Durchbildung am ehesten die Möglichkeit eines tieferen Eindringens in die zahlreichen verschiedenen mechanischen, wärmetechnischen, konstruktiven und wirtschaftlichen Probleme bietet. In 30 Abschnitten werden auf 553 Seiten unter anderem in nicht immer systematischer Weise behandelt die gebräuchlichsten Formen und Einzelheiten der Dampfmaschine, der Wert der Expansion, der Indikator zur Druckmessung, die hin und her gehende Bewegung des Getriebes, die Trägheitskräfte des Kurbelgetriebes und ihre Ausgleichung, die Wirkungsweise der Steuerung, Kondensation und Kesselspeisung, der Dampfkessel, seine Festigkeit und sein Wirkungsgrad, die Zylinderkondensation, Brennmaterial, Verbrennung und Kesselfeuerung, die Eigenschaften des

Wasserdampfes, der überhitzte Dampf und die Heißdampfmaschineu, Kreisprozesse und ihre Darstellung im Wärmediagramm. Mit dem 31. Abschnitt über Strömung von Flüssigkeiten und Wasserdampf beginnt die im 32. Abschnitt auf 60 Seiten eingehend durchgeführte Betrachtuug der Dampfturbine, und der 33. Abschnitt schließlich beschäftigt sich auf 60 Seiten mit den allgemeineren Vorgängen in den Gas- und Ölmaschinen.

Besondere Anerkennung gebührt Herrn Meuth für seine treffliche Übersetzung und seine durch die theoretiscbe und bauliche Entwickelung der Wärmekraftmaschinen (seit Erscheinen des englischen Originals) notwendig gewordene umfassende Ergänzung und Neubearbeitung des Buches an vielen wichtigen Stellen, wodurch dasselbe erst die der neuesten Zeit entsprechende Vollständigkeit erlangt hat. Gegenüber dem Original sind neu hinzugekommen die Abschnitte über die Entwickelung der hypothetischen Diagramme für Verbundmaschineu, über den überhitzten Dampf, dessen Verwendung in neuerer Zeit einen wesentlichen Fortschritt im Dampfmaschinenbau gebracht hat, und der wichtige Abschnitt über die Dampfturbiue. Zum größten Teil neu sind die Abschnitte über die Form und Wirkungsweise verschiedener Steuerungsorgane nnd Vorrichtungen zur Veränderung der Dampfverteilung, über die Regulierung der Maschinengeschwindigkeit, Betrachtungeu über Temperatur und Wärme, die Tbermodynamik der Gase, dic Eigenschaften des Wasserdampfes und über Kreisprozesse und ihre Darstellnng im Wärmediagramm. Neu hiuzugekommen sind außerdem etwa 120 Figuren.

Lobend hervorzuheben ist schließlicb noch die vortreffliche Ausstattung des Werkes seitens der Verlagsbuchhandlung durch vorteilhaften Druck und die exakte und musterhafte Ausführung der zahlreicheu Abbildungen.

Die heiden ohen an zweiter Stelle genannten, in neuer, nicbt wesentlicb veränderter Auflage vorliegenden Bändchen über Wärmekraftmaschinen schließen sich der Behandlung der Kolbendampfmaschine in dem kürzlich ebenfalls in Neuauflage erschienenen 63. Bändchen der bekannten Sammlnng „Aus Natur und Geisteswelt“ an (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 606). Sie wenden sich an einen weiteren Leserkreis, dem sie einen Überblick gehen wollen über die verschiedeneu Konstruktionen und die Wirkungsweise der neueren Wärmekraftmaschinen, der Gasmaschinen und Dampfturhinen, und bieten namentlich durch die eingebende Bctrachtung und elementare zahlenmäßige Angahe des Wirkungsgrades der einzelnen Typen Interesse.

Im ersten Bäudchen giht Verf. zunächst die physikalischen Grundlagen aus der Mechauik und der mechanischen Wärmetheorie und bespricht dann, immer unter hesonderer Berücksichtigung der Fragen allgemeineren Interesses, die Verpuffungsmaschiuen für vergaste feste und flüssige Brennstoffe in ihren verschiedenen Ausführungsformen. Das zweite Bändcben hildet in seinem ersten, den Saug- und Großgasmaschinen gewidmeteu Teil eiue Ergäuzung und Fortsetzung des erstgenannten; eine strenge Abgrenzung des Inhalts beider besteht hier nicht, was im Interesse der Übersichtlichkeit und des leichteren Verständnisses für deu inneren Zusammenhang einerseits nud die Verschiedenheit der einzelnen Konstruktionstypen andererseits zu wünschen gewesen wäre. Der zweite Teil hebandelt in instruktiver Weise die Dampfturbinen. Die klare und interessante Darstellung des in neuester Zeit besouders bedentungsvollen Gegenstandes verdient weitestgeheude Beachtung seitens aller für deu Gegenstand interessierten Kreise. -k-

---

M. Girndt: Leitfaden der bautecbnischen Chemie. Zum Gebrauche an bautechuischen Fachscbuleu (2. Heft des „Unterrichts an Baugewerkschulen“, einer Sammlung vou Leitfäden, herausgegeben von Professor M. Girndt iu Magdehurg.) 2. Aufl. 60 S. mit 35 Fig. im Text. (Leipzig und Berlin 1909, B. G. Teubner.) Kart. 1,20 ℳ.

Verf. bat sich die Aufgabe gestellt, für den Baugewerkschüler ein ganz knrzes Lehrbnch der Chemie zu schreiben, welches nur die Grundtatsachen ohne alle weiteren theoretischen Ausführungen enthält, andererseits aher im Anschluß daran diejenigeu chemischen Erscheinungen bchandelt, welche uns entweder im täglichen Lehen immer wieder vor Angen treten oder für deu Bautecbniker, die Bauhygiene nnd den Bewohner des Baues von Bedeutung sind. Diese Absicht ist voll erreicht, Die Auswahl des Stoffs ist geschickt, in stetem Hinblick auf das Ziel getroffen. Die Darstellung, ausgehend von leicht ausführbaren Versuchen, ist klar, kurz und bündig, indem die weitere Ausgestaltung, gleichsam das Aufsetzen der Farben, dem Lehrer überlassen bleibt. Eingestreute Fragen regeu zum Nachdenken, znr festeu Aneiguung des Gebotenen an.

Im einzelnen möchte Ref. indessen noch einige Bemerkungen hinzufügen. Bei der Einführung des Begriffs „Atom“ wäre es richtiger, von den unveränderlichen Gewichtsverhältnissen, iu deuen die Elemeute miteinander zusammentreteu, auszugeheu und die Atomtheorie als den Versuch zur Deutung dieser experimentell festgelegteu Tatsache binznstellen. An irgend einer passenden Stelle wäre wohl ein Wort über das Wesen der leuchtenden Flamme (vgl. S. 25) uud ihre Entleuchtung am Platze, woran sich dann das Auerlicht (S. 13) anschließen könnte. Aus der Tatsache, daß hreunendes Leuchtgas beim Eiuhalten eines kalteu Porzellantellers Ruß abscheidet und andererseits Wasser bildet, auf die Anweseuheit von Metban zu schließen, geht nicht an, weil die hlasse Grubengasflamme keinen glühendeu Kohlenstoff enthält und dementsprechend keinen Ruß abscheiden kann, wobl aher die Flamme des kurz dahinter erwähnten Äthylens, und weil das Wasser auch vom verhrennenden Wasserstoff, dessen Vorhaudensein im Leuchtgas (S. 55) erwähnt ist, gebildet wird. Schwefeldioxyd ist erst in den Verbreunnngsprodukten des Leuchtgases vorhanden (vgl. S. 11, 55). Neben letzterem wären die technisch wichtigeu Heizgase ganz kurz zu erwähnen. Bei passender Gelegenheit hätte auch die Fähigkeit aller hrennbaren Gase und Dämpfe, durch genügende Beimischung von Luft explosive Gemenge zu bilden, und die Verwendung solcher Gemenge iu den Verbrennungskraftmaschinen augeführt werden können, sowie dic Anwendung eines Gemisches von Wasser- und Sauerstoff znr autogeneu Schweißung der Metalle. Natrium bleibt an trockener Luft unverändert; an feuchter Lnft überzieht es sich mit NaOH, nicht Na_2O (S. 11). Ammoniak entstebt durcb Fäulnis der Fäkalien (S. 14, 30), besonders aber des Harns, wie man sich fast in jeder Bedürfnisanstalt überzeugen kann, und wird in größtem Maßstabe gewonneu bei der Leuchtgashereitung nnd Kokerei. Die Salzsäure (S. 17) ist auch im Text als wässerige Lösung des Chlorwasserstoffgases zu bezeichneu. Hier oder an anderer geeigneter Stelle wären wobl einige Bemerkungen über die Wirknng der Zusätze beim Löten, das Beizen der Metalle vor dem Überziehen mit anderen Metallen erwünscht. Das Kohleusäurebydrat H_2CO_3 (S. 23) ist in der wässerigen Lösung des Anhydrids uun in äußerst geringer Meuge vorhanden, wie schon die schwach saure Reaktiou zeigt. Das Verhalteu der Wasserglaslösung zu Säuren (S. 27) ist besser so vorzuführeu, daß Zusatz einer geringen Menge von Salz- oder einer anderen Säure eiue gallertige Abscheidung von Kieselsäure hervorruft, welche sich im Überschusse der Säure wieder löst, währeud verdünnte Lösuugen überhaupt klar hleiheu. Bei der Glasätzung (S. 28) ist das Sandstrahlgebläse nicht zu vergessen, heim Bleiglas (Kristallglas, Klingglas) nicht die Verwendung als Kuustglas, zur Herstellung künstlicher Schmucksteine. Bei Gips (S. 34), wobei die Formel für den Gipsstein souderbarerweise iu der alten dualistischeu

Schreibart $CaO . SO_3 + 2 H_2O$ gegeben ist, wäre die Verwendung zu Gipsmörtel, Stuck, Kitt zu nennen. Seine Abscheidung aus hartem Wasser findet im Unterschied vom Calciumhicarbonat erst bei genügender Konzentration statt. Ein Wort über die Entfernung dieser Stoffe aus dem Kesselspeisewasser wäre vielleicht nicht unangebracht gewesen. Bei der Roheisendarstellung ist darauf hinzuweisen, daß man den Schwefelgehalt der Erze möglichst in die Schlacke zu bringen sucht, und daß die Gichtgase gewöhnlich kein Schwefeldioxyd enthalten (vgl. z. B. die Analysen von Gichtgasen in Muspratts enzyklopädischem Handbuche der Chemie, 4. Aufl., 2. Bd., S. 1315 ff.). Beim Windfrischen des Roheisens bläst man bis zur völligen Entkohlung und kohlt erst nachträglich durch Zusatz von Spiegeleisen zurück. Das für Deutschland so wichtige Thomasverfahren hätte nicht übergangen werden dürfen, ebensowenig das Martin-Siemens-Verfahren, während nach dem Puddelverfahren, das eingehender geschildert ist, in Deutschland nur noch etwa 10 % des schmiedbaren Eisens gewonnen werden. Das Weißblech und sein Verhalten an feuchter Luft sowie das metallische Zinn selbst hätten wohl auch Erwähnung verdient, desgleichen bei den Kupferlegierungen die Zusammensetzung unserer Geldmünzen. Bi.

E. Haase: Die Erdrinde. Einführung in die Geologie. 170 S. u. 84 S. Anhang. (Leipzig 1909, Quelle und Meyer.) Pr. geb. 2,80 ℳ.

Die vorliegende Einführung in die Geologie weicht in ihrer Disposition insofern von den anderen Lehrbüchern ab, als sie der allgemeinen Geologie keine systematische zusammenhängende Bearbeitung zuteil werden läßt. Vielmehr tritt zunächst die historische Geologie ganz in den Vordergrund. Nach einer ganz kurzen Einleitung über die Erdrinde im allgemeinen, d. h. über Gesteine, Aufschlüsse und Formationen beginnt Herr Haase sogleich mit der Besprechung der archäischen Periode.

Dabei kommt aber die allgemeine Geologie nicht zu kurz, sie füllt auch in diesem Buche die Mehrzahl der Seiten. Aber ihre einzelnen Kapitel sind in die Schilderung der einzelnen Formationen verwebt. Selbstverständlich ist dabei eine gewisse Willkür nicht zu vermeiden, und wenn auch besonders die Schilderung der ältesten Formationen diese Einlagen enthält, so können doch trotzdem nicht alle Erscheinungen gleich bei ihrem ersten Auftreten eingehend besprochen werden. Indessen hilft über diesen Mangel ein sehr brauchbares Sachregister einigermaßen hinweg, wenigstens dem, der sich wirklich ernstlich in die Geologie einführen lassen will. Auch ist die Einordnung der einzelnen Kapitel recht geschickt ausgeführt. So werden die Tiefengesteine im Anschluß an das Archaikum, die altvulkanischen beim Perm, die jungvulkanischen beim Tertiär besprochen. Auf Trümmergesteine wird beim Kambrium und Silur, auf den Kalk beim Devon eingegangen, auf die Kohlenbildung selbstverständlich beim Karbon. Dabei wird auch die technische Seite der Geologie nicht vernachlässigt. Die Kräfte des Erdinnern finden besonders beim Karbon, Perm und Tertiär mit ihren Wirkungen Berücksichtigung, die Verwitterung beim Archaikum, die Wüstenbildung bei Perm und Trias, die des Eises beim Diluvium. Kaum ein wichtiger Abschnitt der allgemeinen Geologie ist von Herrn Haase vernachlässigt worden, wenn auch natürlich die Breite der Behandlung eine sehr verschiedene ist.

Diese Ausführungen über die allgemeine Geologie finden eine wertvolle Ergänzung in dem umfangreichen Anhang, der als Lesestücke eine Auswahl von 25 Berichten von Augenzeugen über die Wirkungen der am Erdrelief arbeitenden Kräfte, wie des Vulkanismus, des Gletschereises usw. bringt.

Die Ausführungen des Buches beschränken sich fast ganz auf europäische bzw. auf deutsche Verhältnisse. Im ganzen ist das bei der Tendenz des Buches sicherlich gerechtfertigt. Immerhin wäre in manchen Fällen ein kurzer Hinweis auf außereuropäische Fundstätten erwünscht, gerade wegen der Betonung des historischen Elementes. Die europäischen Verhältnisse lassen sich doch durchaus nicht für alle Formationen als Norm hinstellen. So hätte unseres Erachtens die permische Eiszeit des Südens wenigstens erwähnt werden sollen, ebenso die Ausdehnung der quartären Inlandeismassen. Auch die großen Saurier Nordamerikas hätten vielleicht einen kurzen Hinweis verdient.

Im ganzen muß man aber den Versuch als gelungen bezeichnen, an Stelle der systematischen Zweiteilung in allgemeine und historische Geologie eine harmonische Verschmelzung beider treten zu lassen, deren Disposition dann nur durch die Formationslehre bedingt sein konnte.

Der Inhalt des Buches ist wissenschaftlich zuverlässig, Herr Haase hält sich streng an die gegenwärtig herrschenden geologischen Anschauungen und vermeidet glücklich alles Eingehen auf wilde Hypothesen, wie er überhaupt die Schilderung des positiv Gegebenen durchaus in den Vordergrund stellt. Als verbesserungsbedürftige Kleinigkeit ist besonders die falsche Verwendung des Wortes Wassergas anstatt Wasserdampf auffällig, sonst ist das Buch aber auch im einzelnen gut durchgearbeitet.

Th. Arldt.

F. Doflein: Lehrbuch der Protozoenkunde. Eine Darstellung der Naturgeschichte der Protozoen mit besonderer Berücksichtigung der parasitischen und pathogenen Formen. 914 S. (Jena 1909, Gustav Fischer.)

Das vorliegende Werk stellt die stark erweiterte zweite Auflage des vom Verf. vor acht Jahren unter dem Titel „Die Protozoen als Parasiten und Krankheitserreger“ veröffentlichten Buches dar. Schon rein äußerlich läßt es erkennen, in wie außerordentlichem Maße der Umfang unserer Kenntnisse von den Protozoen sich in dieser relativ kurzen Zeit vermehrt hat. Füllt auch der der ersten Auflage ganz fehlende allgemeine Teil etwa ein Drittel des starken Bandes, und hat auch der Inhalt des speziellen Teiles durch Aufnahme der nicht parasitischen Protozoen eine Erweiterung erfahren, so ist doch andererseits auch der Raum, den die schon in der ersten Auflage behandelten Gruppen beanspruchen, ganz bedeutend gewachsen, bei den Sporozoen z. B. auf das Doppelte. Aber nicht nur durch Auffindung neuer parasitischer Arten, sondern vor allem auch durch tieferes Eindringen in den feineren Bau, die Lebensweise, die Ernährungs- und Fortpflanzungsverhältnisse der Protozoen hat das letzte Jahrzehnt einen ungemein großen Fortschritt in der Kenntnis dieses für das Studium der elementaren Lebensvorgänge so sehr wichtigen Tierstammes gezeitigt, und dem entsprechend stellt sich das nunmehr vorliegende Buch als ein im wesentlichen ganz neues Werk dar.

Als eine willkommene Erweiterung des Inhalts ist zunächst die erwähnte allgemeine Übersicht über die Morphologie, Physiologie, Fortpflanzung und Biologie der Protozoen zu bezeichnen. Das Protoplasma — bezüglich dessen feinerer Struktur Verf. auf dem Boden der Bütschlischen Wabentheorie steht —, die Kerne und die verwandten Gebilde — Chromidialkörper, Centrosom, Zentralkorn, Blepharoplast —, die Bewegungsorganellen, die Protoplasmaströmung, Stütz- und Skelettbildungen, die im Dienste der Ernährung stehenden und die Exkretionsorganellen werden besprochen. Das Protoplasma möchte Herr Doflein nicht als „lebende Substanz“ bezeichnet wissen, da „das Gemeinsame bei allen Lebensvorgängen am Protoplasma gewisse chemische Wechselwirkungen zwischen seinen Komponenten sind . . ., welche, voneinander getrennt, jede für sich, keine Kennzeichen des Lebens erkennen lassen“. An der Einzelligkeit der Protozoen hält Verf., trotz des Vorkommens mehrerer Kerne bei manchen Gruppen, fest, da es nicht angängig sei, sich bei Aufstellung des Zellbegriffes zu sehr an ein bestimmtes Schema zu binden. Den „Elementarorganismen“, als

welche man die Metazoenzelleu betrachtet hat, sind allerdings viele Protozoen durch ihre morphologische Differenzierung wesentlich überlegen, sie enthalten in den vielkernigen Formen, z. B. den Pelomyxen, den plasmogamischen Verschmelzungen vieler Rhizopoden sowie in den verschiedenen Formen und Stufen der Koloniebildung Typen, welche in gewisser Weise „über die Stufen der Einzelligkeit hinauszuragen scheinen". Der von Schaudinn und Goldschmidt vertretenen Anschauung von der prinzipiellen Doppelkernigkeit aller Protozoenzelleu, die sich in der Existenz eines somatischen und eines generativen Kerns äußern soll, wohei allerdings diese beiden Kernsubstanzen oft zu einem Individuum vereinigt seien, vermag Verf. sich nicht anzuschließen.

Der physiologische Teil behandelt die verschiedenen Formen der Ernährung, die Mechanik der Nahrungsaufnahme, die Atmung, die Reservestoffe, die Exkretionsvorgänge und die Sekrete; ferner die Bewegung, die Produktion von Licht, Wärme und Elektrizität, sowie die Reizerscheinungen. Besonders eingehend erörtert Herr Doflein die Fortpflanzung und Entwickelung; hier ist ja durch die neuen wichtigen Untersuchungen über die verschiedenen Formen der Kernteilung, Kopulation und Konjugation ein besonders reiches Material angesammelt worden. Die verschiedenen, auf die Bedeutung der Befruchtung hezüglichen Theorien werden besprochen. Gegenüber der Hertwigschen Theorie, welche in der Befruchtung ein Mittel sieht, das Gleichgewicht zwischen Kern und Plasma wieder herzustellen (vgl. Rdsch. 1902, XVII, 432; 1903, XVIII, 250), und der Theorie Schaudinns, die sich auf den von ihm angenommenen Kerndualismus der Trypanosomen stützt, skizziert Herr Doflein hier eine dritte, von ihm selbst vertretene Hypothese: alle Zellen bestehen aus zwei Gruppen lebenswichtiger Substanzen, deren eine, leichtflüssigere, hauptsächlich die Bewegungserscheinungen vermittelt, während die andere, aus zähflüssigen oder festen Substanzen bestehende das Betriebsmaterial für die Leistungen der Zellen liefert. Bei fortgesetzten Zellteilungen, die nie zu mathematisch gleichmäßiger Verteilung beider Substanzen führen, kommt es schließlich zur Ausbildung verschiedener Individuen, deren eine Art (die weibliche) reicher an Reserve-, die andere (männliche) reicher an Bewegungssubstanz sei. Hiermit wäre auch das annähernd gleiche Zahlenverhältnis der beiderlei Individuen erklärt. In dem biologischen Teile finden, entsprechend der ursprünglichen Bestimmung des Werkes, die Erscheinungen des Parasitismus besonders eingehende Berücksichtigung. Anweisungen über die Anlage von Kulturen und die Technik der Protozoenuntersuchung bilden den Abschluß des allgemeinen Teiles.

In der systematischen Anordnung hat Herr Doflein die in der ersten Ausgabe angenommenen Unterstämme der Plasmadroma und Ciliophora sowie die fünf Klassen (Rhizopoda, Mastigophora, Sporozoa, Ciliata, Suctoria) beibehalten; wegen der wichtigen Beziehungen, die die Spirochäten zu den Protozoen, in erster Linie zu den Flagellaten besitzen, wurden dieselben mit in die Darstellung aufgenommen; sie erscheinen in gewissem Sinne als Bindeglieder zwischen den Bakterien und Flagellaten. Verf. betrachtet sie als „mit den Protozoen und zwar mit der Klasse der Mastigophoren nächstverwandte Moneren" und stellt sie als „Proflagellaten" an die Spitze des speziellen Teiles. Hieraus ergab sich die Konsequenz, die Mastigophoren, die zurzeit ja von vielen Protozoenforschern als die relativ ursprünglichsten tierischen Organismen angesehen werden, vor die Rhizopoden zu stellen. Im Interesse einer möglichst allseitigen Betrachtung der verwandtschaftlichen Beziehungen hat Verf. auch noch andere, gegenwärtig in der Regel als Pflanzen angesehene Protisten im Text mithehandelt, so z. B. die Dinoflagellaten. Der von Hartmann befürworteten Zerlegung der Sporozoenklasse in mehrere Gruppen ist Verf. einstweilen nicht gefolgt, obwohl er die Reformbedürftigkeit des Systems an dieser Stelle anerkennt; es scheint ihm zurzeit die Erfahrungsgrundlage für diese Änderungen noch nicht genügend, auch glaubt er, daß die wohl im Laufe der Zeit notwendig werdende Aufteilung dieser Klasse zu einer völligen Auflösung derselben und zur Verteilung ihrer Angehörigen auf die beiden anderen Klassen der Plasmodromen, zum Teil sogar auf ganz andere Gruppen des Organismenreiches werde führen müssen.

Wie schon angedeutet, ist der ursprüngliche, in der ersten Ausgabe des Buches ins Auge gefaßte Zweck, den praktischen Bedürfnissen der Medizin und Parasitenkunde zu dienen, auch in dieser neuen, stark erweiterten Ausgabe leitend geblieben. Es geht dies schon aus der viel größeren Ausführlichkeit hervor, mit der die parasitischen Gruppen hier behandelt werden. So nimmt die Darstellung der Sporozoen rund 200, die der Ciliaten nur einige 30 Seiten ein; von den 40 den Amoebinen gewidmeten Seiten kommen mehr als 30 auf die parasitischen Formen usf. Wie in der ersten Ausgabe, so sind auch hier in besonders wichtigen Fällen die durch die Parasiten hervorgerufenen krankhaften Veränderungen der betreffenden Organe näher besprochen.

Die sehr weitschichtige Literatur, über die am Schlusse jedes Kapitels ein Verzeichnis gegeben ist, ist überall sorgfältig benutzt. Die fortschreitende Erkenntnis hat viele Änderungen und Zusätze bei den einzelnen Arten nötig gemacht, manche — wie z. B. Leydenia gemmipara — sind ihres Charakters als selbständige Spezies inzwischen entkleidet. Daß in einem so rasch fortschreitenden Forschungsgebiete auch die hier gegebene Darstellung in manchen Teilen bald wieder einer neuen Durcharbeitung bedürfen wird, ja, daß schon während der Drucklegung, die sich über einen Zeitraum von $1^1/_2$ Jahren hinzog, manche neue Ergebnisse gezeitigt wurden, deren nachträgliche Berücksichtigung nur zum Teil noch möglich war, liegt in der Natur der Sache. Abschließend wird man zu dem Urteil kommen, daß die mühevolle und verdienstliche Arbeit des Verfassers durch die in dieser neuen Ausgabe vorgenommenen Erweiterungen und Ergänzungen sehr wesentlich an Abrundung und Übersichtlichkeit gewonnen hat und sowohl dem wissenschaftlichen Forscher als dem Praktiker eine vortreffliche Übersicht über den gegenwärtigen Stand der Protozoenkunde liefern dürfte.

R. v. Hanstein.

Schwendeners Vorlesungen über mechanische Probleme der Botanik. Herausgegeben von C. Holtermann. 134 S. mit Bildnis Schwendeners und 90 Textfiguren. (Leipzig 1909, W. Engelmann.)

Jahre hindurch hat Herr Schwendener, der sich eben zum Abschied von der Lehrtätigkeit rüstende Meister der Berliner Schule physiologischer Pflanzenanatomie und verwandter Gebiete, im Sommersemester ein Kolleg gehalten, das die Quintessenz einer Untersuchungsreihe gab, die er der Botanik zum größten Teil erschlossen hat. Das Gemeinsame aller der ziemlich differierenden Themata, die da abgehandelt wurden, war ein stark kritischer Zug, das Hereinziehen physikalischer, mathematisch formulierter Grundlagen in die Beobachtung und experimentelle Prüfung botanischer Probleme. Diese Eigenheit kam in dem gemeinsamen Titel „Mechanische Probleme der Botanik" gut zum Ausdruck. Was Herr Schwendener in diesen Vorlesungen gab, ist durchweg in anderen Schriften, seinen gesammelten Abhandlungen usw. publiziert, zum kleineren Teile auch in den Arbeiten von Schülern enthalten, die auf seine Ideen zurückgehen.

Diese Vorlesungen hat Herr Schwendener nun der Öffentlichkeit übergeben, der er damit einen dankenswerten Dienst leistet. Die Form der Vorlesung ist beibehalten, wenngleich die Kapiteleinteilung eine nicht mit der Stundeneinteilung übereinstimmende, sachliche ist. An jeden Gegenstand schließt sich aber eine Folge von Anmerkungen, in denen auf Einwände, neuere insbesonders, eingegangen ist und ins Speziellere gehende Einzelheiten erwähnt werden. Es werden folgende Gegenstände behandelt:

I. Das mechanische System, jenes Gebiet, für das das Buch von 1874 und kleinere spätere Arbeiten grundlegend sind. Ausgehend von Sätzen der Festigkeitslehre und den Beobachtungen über die spezifisch-mechanischen Elemente der Pflanze werden die eigentümlichen Anordnungsverhältnisse beleuchtet, ihr Wert und Verhalten an verschiedenem Ort und in verschiedenen Stadien klargelegt. Eine eingeschobene Betrachtung erläutert hier die genauere Berechnung des Biegungsmoments mit Hilfe der Integration; Anmerkungen am Schluß weisen auf die analogen Vorkommnisse im Bau niederer Pflanzen und besondere Fälle (Palmblätter) hin.

II. Theorie der Blattstellungen, das Kampfgebiet unter Herrn Schwendeners Arbeiten, weil es das einzige zu sein scheint, auf dem (z. B. für die Annahme von Druck der Organe aufeinander, um dessen Vorhandensein am Scheitel sich der Streit verschiedentlich drehte) die Möglichkeit eines Experiments im Stiche läßt. Bemerkenswerterweise geht bei diesem Gegenstand die Ansicht vieler Lehrbücher im Gegensatz zu Herrn Schwendeners hier gegebenen Darlegungen davon aus, daß diese für die Frage der ersten Anlage von Blattorganen noch nicht beweiskräftig genug, für spätere Verschiebungen eine gegenseitige Beeinflussung und Druckwirkungen die maßgebenden Faktoren seien. Das hohe Verdienst, dies letztere nachgewiesen zu haben, wird Herrn Schwendener also von niemand abgestritten. Ebenso sind die rein mathematischen Verhältnisse der fertigen Zustände von ihm in glänzender Weise vorgeführt worden, wobei sich auch jetzt die Anforderungen an Mathematik in mäßigen Grenzen halten. In den Anmerkungen bei diesem Thema sind die jüngeren Widersacher erwähnt und abgetan, freilich etwas karg und nicht ohne Lücke; die bei ihnen selbst gelegentlich Schwendener gegenüber gehandhabte Flüchtigkeit wäre besser mit dem Gegenteil beantwortet worden.

III. Das Saftsteigen, eine glänzende kritische Studie in diesem noch immer der Forschung so bedürftigen Gebiete. Der Hauptwert liegt in der Darstellung der Bewegung der Jaminschen Kette, dem Nachweis des Spannungsausgleichs in ihr durch die Widerstände und der daraus folgenden Unbenutzbarkeit der Saugkräfte (Transpiration) zur Erklärung.

IV. Die Spaltöffnungen, deren Bau und Funktion nach den Untersuchungen Herrn Schwendeners längst allgemein bekannt geworden ist.

V. Das Winden der Pflanzen, hier nur kurz behandelt, da dem Gesamtthema entsprechend nur das wirklich Mechanische herausgegriffen wird. Den Experimenten der speziellen Physiologen der jüngeren Generation war hier nicht Rechnung zu tragen.

VI. Die Rindenspannung und VII. Ablenkung der Markstrahlen bei exzentrischem Wachstum. Hier geht die Darstellung vor allem auf die Untersuchungen des bei Schwendener tätig gewesenen Krabbe zurück, der Beziehungen zwischen Rindenspannung und Jahrringbildung durch Messungen aufdeckte und damit zugleich den Anlaß gab zu Schwendeners Untersuchungen über die Bewegung der einzelnen Elemente bei solchen Vorgängen, insbesondere des Verhaltens bei exzentrischem Dickenwachstum.

VIII. Die pflanzlichen Flugapparate, selbstverständlich ohne Berücksichtigung der biologischen Seite dieses Themas. Herr Schwendener geht ein auf die Art der Bewegung der besonderen Flugorgane bzw. die Ausrüstung für diese hinsichtlich Gewicht, Form und Bau, wie sie Dingler 1889 schilderte.

IX. Die Variationsbewegungen. Dieser Abschnitt behandelt die Kontroverse mit Pfeffer über die Gelenkpolster von Mimosa usw. aus den Jahren 1896 ff. Das Positive hieran sind die Beobachtungen über die Turgorschwankungen, denen eigene Messungen zugrunde liegen. Zur völlig sicheren Beurteilung der Kausalität des Vorganges bei Schlafbewegungen oder gar bei den Reizbewegungen durften diese aber nicht mehr allein benutzt werden. Und auf die neueren großen Arbeiten der dieshezüglichen Reizphysiologie (Pfeffer, Fitting) einzugehen, hat sich Herr Schwendener versagt, darum sind diese Betrachtungen nur als Andeutungen aufzufassen.

X. Hygroskopische Krümmungen und Torsionen, ein kurzer Abschnitt des Gebietes, auf dem Schwendener noch jetzt mit Steinbrinck in heller Fehde liegt. Sichtlich neigt man im Augenblick der Auffassung zu, daß der Schrumpfungsmechanismus (Schwendener) in manchen Fällen so wenig das Alleinbestimmende sei wie der Kohäsionsmechanismus (Steinbrinck), daß beide sich vereinigen und nicht ausschließen. Die mathematische Grundlage über die Größe und physikalische Möglichkeit der Vorgänge, von denen hier die Rede ist, bleibt trotzdem erhalten. Hier vermissen wir indes ein weiteres Eingehen auf die doch sicher durch Rührigkeit anerkennenswerte Arbeit Steinbrincks aus späteren Jahren als 1891, ein Fehler, der in dem unbewanderten Leser falsche Vorstellungen erwecken kann.

Es darf nicht verhehlt werden, daß dieser Vorwurf hier und da auch sonst gemacht werden kann (II, III, IX). Zur Entschuldigung des Meisters muß indes gesagt sein, daß der Schüler seine Anhänglichkeit durch Andeutung dieser Lücken besser hätte beweisen können als durch das Übergehen dieser neueren Arbeiten auch in den Literaturangaben. Diese sind ganz unvollkommen, sogar im Text erwähnte Autoren fehlen, Angaben wie „Pfeffer, Pflanzenphysiologie“ sind ohne weiteres wertlos. — Wenn auch die „Vorlesungen“ nicht ganz und gar als leichtverständlich zu bezeichnen sind, insbesondere die Kenntnis der Phänomene selbst und gelegentlich einiger Mathematik voraussetzen, so werden sie doch zur Einführung in die Schwendenerschen Forschungen dienen, hoffentlich aber nicht von dem Studium der Originalwerke abhalten. Tobler.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 10. Februar. Herr Martens las „über Zustandsänderungen der Metalle infolge von Festigkeitsbeanspruchungen“. Die Nachwirkungen bei der Belastung und Entlastung der Probestäbe werden vorgeführt. — Herr Branca legte eine Arbeit des Herrn Dr. Gothan vor: „Untersuchung über die Entstehung der Lias-Steinkohlenflöze bei Fünfkircheu, Ungarn“. Für die in Deutschland wenig verbreiteten mesozoischen Kohlen war bezüglich ihrer Entstehung noch nichts bekannt; nun wird hier durch das Auffinden der Wurzelböden in der Lias-Kohle von Fünfkirchen der Beweis erbracht, daß auch diese Kohlen autochthon entstanden sind. Im Ostteile des Fünfkirchener Reviers, bei Vasas, findet sich häufig Gerölle von Kohle. Die Entstehungsweise dieser schwer zu verstehenden Dinge wird erklärt durch wirkliche Abrollung, aber zu einer Zeit, in welcher das Gestein noch nicht spröde Steinkohle, sondern noch Torf war. Beweisend für diese Auffassung scheint das Auffinden ehensolcher Kohleugeröllo in einem oberschlesischen Kohlenflöze zu sein, in welchem zugleich und ausnahmsweise auch Steingerölle sich finden.

Académie des sciences de Paris. Séance du 24 janvier. Charles André: Sur la comète de Johannesburg. — R. Zeiller fait hommage à l'Académie d'une „Notice sur M. P. Fliche, sa vie et ses travaux“. — Alfred Grandidier: La Carte internationale de la Terre à $^1/_{1000000}$. — E. Esclangon: Observation de la comète Drake. — Bursaux signale l'apparition d'une brillante comète à Metlaoui (Tunisie) le 20 janvier 1910. — H. Bourget: Observations, faites à l'Observatoire de Marseille, de la comète Drake 1910a. — E. Mauhant: Éléments de la comète Tempel. — J. Le Roux: Sur les

conditions de maximum ou de minimum d'une fonction analytique d'une infinité de variables. — D. Mirimanoff: Sur le dernier théorème de Fermat. — Galbrun: Sur la représentation des solutions d'une équation aux différences finies linéaires pour les grandes valeurs de la variable. — Paul Helbronner: Sur les jonctions de la chaîne méridienne de Savoie avec la triangulation fondamentale italienne et suisse. — Edm. van Aubel: Sur la relation de Pulfrich entre la contraction du volume et le pouvoir réfringent des melanges liquides. — P. Vailland: Sur les lois de l'évaporation. — Ch. Féry: Prismes à faces courbes applicables à la spectroscopie. — Gaston Gaillard: Observation d'une dissymétrie dans la vitesse de dissolution des cristaux de sucre suivant leurs différentes faces. — J. Chaudier et Ed. Chauvenet: Sur la radioactivité des composés halogénés et oxyhalogénés du thorium. — Pierre Camboulives: Action des vapeurs du tétrachlorure de carbone sur quelques minéraux. — F. Kerforne: Note sur un filon aurifère situé à Beslé (Loire-Inferieure). — Ch. Moureu et J. Ch. Bongrand: Sous-azoture de carbone C^4N^2. — Maurice Lombard: Sur les effets chimiques et biologiques des rayons ultraviolets. — Gabriel Bertrand et M. Holderer: Nouvelles observations sur l'individualité de la cellase. — Marage: La photographie de la voix dans la pratique médicale. — A. Rosenstiebl: Conséquences de l'hypothèse d'Young. De la sensation du blanc binaire. — P. Hachet-Souplet: L'association des sensations chez les animaux (la loi de récurrence). — A. Lécaillon: Sur la structure et la signification de la membraue qui enveloppe la sphère vitelline de l'œuf des Oiseaux. — Léon W. Collet: Sur la préseuce du Cénomanien fossilifère dans les Alpes calcaires de la Haute-Savoie. — E. de Martonne: Sur la genèse des formes glaciaires alpines. — Kr. Birkeland: Sur la déviabilité magnétique des rayons corpusculaires provenant du Soleil. — Alfred Angot: Tremblement de terre du 22 janvier 1910. — Bernard Brunhes: Enregistrement d'un tremblement de terre du 22 janvier 1910 à l'Observatoire du Puy de Dôme. — Albert Nodon adresse une Note intitulée: „L'origine planétaire des perturbations solaires". — Harold Tarry adresse une Note intitulée: „Les grands mouvements de l'atmosphère et la production des inondations".

Vermischtes.

Über die Radioaktivität der Mineralquellen der Schweiz, über die bisher noch verhältnismäßig wenig Messungen bekannt gewordeu siud, bat in letzter Zeit Herr A. Schweitzer eingehende Untersuchungen angestellt. Hinsichtlich der Radioaktivität der Quellsedimente zeigt sich ein Zusammenbang derselben mit der chemischen Zusammensetzung des Quellwassers, indem die Sedimente indifferenter, Schwefel- und erdiger Quellen nur sehr schwach, diejenigen der Eisen- und alkalischen Quelleu bingegen verhältnismäßig stark radioaktiv sind. Als besonders stark aktiv fällt der Scblamm von Andeer auf, der in gleicher Weise tberapeutische Verwendung findet wie der bekannte Fango von Battaglia, dessen Radioaktivität er um etwa das Fünffache übertrifft. Was den Emanationsgebalt der Quellwässer betrifft, so können unter etwa 50 Quellen verschiedener Kurorte nur drei als stärker aktiv angesehen werden, die Donatusquelle bei Solis, ein jodhaltiger Eisensäuerling, mit 8,2, die Scbwefelkochsalztherme von Lavey bei St. Maurice mit 11 und die St. Placidusquelle bei Disentis, eiu Eisensäuerling, mit 46,7 bis 47,7 Macheeinheiten; die letztere ist zu den stärksten radioaktiven Heilquellen zu zäblen. (Archives des sciences pbysiques et natur. 1909 (4), t. XXVII, S. 256 bis 274.) -k-

Personalien.

Die Akademie der Wisseuscbaften zu Paris hat den Professor der Physik an der Universität Amsterdam Johannes van der Waals zum auswärtigen Mitgliede erwählt.

Die Akademie der Wissenschaften in Petersburg hat die Professoren A. Lacroix und Haug in Paris zu korrespondierendeu Mitgliedern ernannt.

Ernannt: der außerordentliche Professor der Chemie an der Universität Heidelberg Dr. Georg Bredig zum ordentlichen Professor der pbysikalischen Chemie an dem Polytechnikum in Zürich; — der außerordeutliche Professor für physische Geographie an der Universität Berlin Dr. Alfred Grund zum ordentlichen Professor der Geographie an der deutscben Universität Prag; — der Privatdozent der Chemie an der Universität Bonn Dr. K. Laar zum Professor; — der Privatdozent für technische Mechanik am Polytechnikum in Zürich Dr. E. Meißner zum Professor; — Morel zum Professor der orgauischen Chemie au der Faculté de médeciue der Universität Lyon; — der Privatdozent der Geologie au der Technischen Hochscbule Aachen Dr. Max Semper zum Professor; — der Assistent an der Biologischen Station in Helgoland Dr. V. Franz zum Abteilungsvorsteher am Neurologischeu Institut in Frankfurt am Main; — der Diplomingenieur Ludwig Gümbel zum etatsmäßigen Professor für Schiffsturbinenhau an der Technischen Hochschule in Berlin.

Habilitiert: Dr. R. Leiser für physikalische Chemie an der Tecbnischen Hochschule Karlsruhe.

Astronomische Mitteilungen.

Auf Grund der his Ende 1909 gemachten Beobachtungen des Halleyscben Kometen hat Herr Merfield neue Elemente der Babn herechnet, mit denen Herr Crommelin die näheren Umstände des Vorüberganges des Kometen vor der Sonne ermittelte. Der Eintritt des Kometen iu die Sonnenscheihe findet am 18. Mai $14^h\,22^m$ M. Zt. Greenwicb statt, um $14^h\,52^m$ steht der Komet der Mitte der Scheibe am nächsteu (Abstand 1 Minute), und um $15^h\,22^m$ tritt er aus der Sonne wieder aus. Der Durchgang wird in Australien, dem Großen Ozean und in Asien sichtbar sein. Wäre ein fester Kern des Komcten vorhanden, so würde derselbe bei etwa 120 km wahrem Durchmesser als 1″ großes Scheibchen sich darstellen. Die sichere Erkennung eines so kleinen Objekts auf dem hellen Hintergrund dürfte aber große Schwierigkeiten bereiten. („Observatory", Bd. 33, S. 104.)

Mit einem $1^1/_2$ zölligen Objektiv hat Herr Barnard (Yerkessternwarte) um den Stern ν Scorpii einen schwachen Nebel entdeckt, der mehrere Quadratgrade groß ist und vielleicbt mit den benachbarten Nebelmassen um ϱ Ophiucbi zusammenbängt. Überhaupt erscheint die ganze Gegend im nördlichen Skorpion und in dcn angrenzenden Teilen der Wage und des Opbiuchus von Nebelmassen erfüllt, von denen die helleren Partien sich auf deu Platten abgebildet haben, während andere Partien sich durch mehr oder weniger starke Auslöschung des Sternlichts verraten. Diese Gegend ist nämlich besonders reich an großen Flecken und Streifen, die, obwohl mitten in der Milchstraße gelegen, fast völlig sterneleer sind. Ein solcher sternleerer Streifen zieht nördlich vom Antares von West nach Ost. Als vor vielen Jahren Herr Tucker in Cordoba Sternzoneu am Meridiankreis beobachtete für die „Cordobaer Durchmusterung" und eines Abends das Instrumeut auf die Gegend nördlicb von Antares eingestellt hatte, konnte er längere Zeit keinen einzigen Stern das Gesichtsfeld passieren sehen. Er schloß hieraus, daß der Himmel sich bewölkt habe, und war sehr erstaunt, beim Hinaustreten aus der Sternwarte den Himmel ganz klar zu finden. Die späteren Barnardschen Aufnahmen lieferu nun die Lösung dieses Rätsels. Sie lassen auch kaum einen Zweifel an der Existenz dunkler, die dabinter befindlichen Sterne verhüllender Nebelwolken übrig, wofür auch die Aufnahmen des Herrn Wolf in Heidelberg zablreiche Belege geliefert haben. Das merkwürdigste Objekt ist ein schwarzer, scbarf begreuzter, runder Fleck von 2,6′ Durchmesser bei λ Sagittarii.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXV. Jahrg. 10. März 1910. Nr. 10.

Über neue Methoden in der Erforschung der Fermentwirkungen.

Das Auffinden und die Darstellung der „Polypeptide“ — aus Aminosäuren gekoppelter Verbindungen — haben nicht nur in die Erkenntnis der Zusammensetzung der Eiweißkörper Aufklärung gebracht; sie haben auch das Studium der Fermentwirkungen mächtig gefördert. Man kann die Eigenschaften der Fermente, da man ihrer bis jetzt in reinem Zustande, isoliert noch in keinem Falle habhaft werden konnte, nur aus der Wirkung, die sie auf ein geeignetes Substrat ausüben, erschließen. War dieses Substrat bei den die Kohlenhydrate spaltenden Fermenten wenigstens in vielen Fällen gut bekannt, so war man bei der Verfolgung der eiweißspaltenden Fermente ausschließlich auf sehr komplizierte Verbindungen unbekannter Zusammensetzung, die genuinen Eiweißkörper, Albumosen, Peptone, wie auch auf undefinierbare Gemische dieser Verbindungen, angewiesen, wodurch ein genaues Studium der Spaltprodukte, ein durch exakte Methoden ermöglichtes Eingehen in den Gang der Fermentwirkung, wie auch eine feinere Differenzierung innerhalb der großen Gruppe der eiweißspaltenden Fermente ungemein erschwert, wenn nicht überhaupt vereitelt wurde.

In den Polypeptiden besitzen wir nun eine genau bekannte, wohlcharakterisierte Körperklasse, auf die die proteolytischen Fermente in spezifischer Weise eingestellt sind: eine Reihe Polypeptide werden vom tryptischen Ferment nicht, eine andere hingegen rasch gespalten. So werden Glycyl-glycin, dl-Leucyl-glycin vom Pankreassaft nicht in nachweisbarem Maße angegriffen, viele andere Peptide dagegen, wie Glycyl-l-tyrosin, Dialanyl-cystin rasch hydrolysiert. Kann man auf diesem Wege aus der unübersehbaren Fülle der möglichen Polypeptide die biologisch wichtigen herausschälen, so gelingt es auch, so in sicherer Weise ein Ferment in eine der Hauptgruppen der proteolytischen Fermente, der peptischen und der tryptischen, einzuordnen. Vom Pankreasferment werden, wie gesagt, eine große Reihe der Polypeptide gespalten, diese sind jedoch gegen das peptische Ferment widerstandsfähig. Das Ferment im Sekret der Brunnerschen Drüse (im Duodenum) konnte so — um ein Beispiel anzuführen — durch seine Unfähigkeit, Glycyl-l-tyrosin zu spalten, von E. Abderhalden und P. Rona sicher als zu der Gruppe der peptischen Fermente gehörig erkannt werden.

Da man nicht nur das Polypeptid in seiner Zusammensetzung, sondern auch die jeweiligen Spaltprodukte genau kennt, ihr Auftreten durch entsprechende Reaktionen feststellen, ihre Mengen durch Wägung leicht bestimmen kann, so konnte die Verfolgung der fermentativen Spaltung mit einer vorher nicht erreichten Genauigkeit ausgeführt werden. Die Untersuchung der Säfte des Organismus, der verschiedensten Preßsäfte gesunder wie krankhaft veränderter Organe ergab in dieser Richtung interessante Resultate. Es sei nur an den wichtigen Befund von E. Abderhalden und H. Deetjen erinnert, nach welchem die Blutplättchen sehr energisch wirkende peptolytische Fermente besitzen, wodurch ihre selbständige Stellung gegenüber den anderen Formelementen des Blutes sehr gestützt wird.

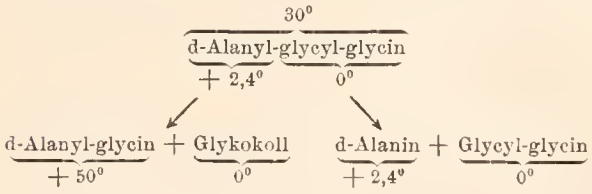
Auch das Blutplasma enthält proteolytische (oder besser nach E. Abderhalden „peptolytische“) Fermente; diese sind jedoch anderer Art als diejenigen der Formelemente und greifen manche Dipeptide nicht an, die von den roten Blutkörperchen und den Blutplättchen gespalten werden. So sind wir in der Lage, durch das differente Verhalten der untersuchten Fermente gegen verschiedene Polypeptide feinere Unterschiede, als es bisher möglich war, bei den proteolytischen Fermenten festzustellen.

Nicht nur die Fermente des tierischen Organismus, auch die pflanzlichen sind von E. Abderhalden in den Bereich der Untersuchung gezogen worden. Die Endotryptase der Hefe, wie auch das Papayotin, spaltet Glycyl-l-tyrosin, nicht jedoch das proteolytische Ferment der fleischfressenden Pflanze Nepenthes. Die keimenden Samen besitzen außerordentlich stark wirksame proteolytische Fermente, die den tierischen Organfermenten ganz analog arbeiten. Schließlich sei in diesem Zusammenhang noch erwähnt, daß es auf dem geschilderten Wege gelungen ist, den Nachweis zu erbringen, daß das Erepsin von Cohnheim (das proteolytische Ferment des Darmsaftes) ein von Trypsin verschiedenes Ferment ist. Es spaltet Peptide sehr energisch, die Pankreassaft unangegriffen läßt.

Durch beliebige Änderung der Konzentration der Fermentlösung und der des Substrates (des Polypeptides) kann man die Gesetzmäßigkeiten des fermentativen Vorganges genau verfolgen. Man kann genau feststellen, wann der Abbau des betreffenden Dipeptids durch Trypsin oder Hefepreßsaft vollendet ist. Fügt man nun eine Aminosäure, z. B. d-Alanin, zu der Peptidlösung in kleinen Mengen, so wird der

Abbau des Dipeptids bedeutend verzögert, und zwar zeigen alle in den Eiweißkörpern aufgefundenen optisch-aktiven Aminosänren diese Hemmnng, während die in der Natur nicht vorkommenden optischen Antipoden nnwirksam sind. Diese von E. Abderhalden und A. Gigon ermittelte Tatsache findet am ebesten ihre Erklärung in der Anuahme, daß die zugesetzten Aminosänreu, falls sie die entsprechende Konfiguration besitzen, das Fermeut binden und ablenken.

Ist in dem letzterwähnten Befund auf die besondere Bedeutung der optischen Konfiguration hingewiesen, so soll in den folgenden die hervorragende Anweudungsfähigkeit der optisch-aktiven Polypeptide erläutert werden. Mit ihrer Hilfe kann in jedem Falle genau entschieden werden, au welcher Stelle des Substrates der Abbau einsetzt. Nimmt man, um einem Beispiel von Abderhalden zu folgen, ein aus d-Alanin und Glykokoll anfgebautes Tripeptid, das d-Alanyl-glycil-glycin, mit der spezifischen Drehung von 30,0° nach rechts, so hat mau ein Polypeptid, desseu eine Komponeute, das d-Alanin, 2,4° nach rechts dreht, die andere, das Glykokoll, hingegen optisch-inaktiv ist. Wird aus dem Tripeptid zuerst d-Alanin abgespalten, so bildet sich daneben das inaktive Glycyl-glycin, nnd es müßte in dem Maße, in dem d-Alauin frei wird bzw. Glycyl-glycin entsteht, das ursprüngliche Drehungsvermögen der Lösung des Tripeptids plus Ferment abnehmen. Wird hingegen zuerst Glykokoll frei, dann bleibt das Dipeptid d-Alanyl-glycin übrig, das die starke Recbtsdrehung von 50° besitzt: das Drehungsvermögen der Lösung muß dementsprechend zuuehmen. Im folgenden Scbema siud die Verhältnisse übersichtlich dargestellt:



Der Versuch mit Hefepreßsaft zeigte, daß dieses Tripeptid in der Weise angegriffen wird, daß znnächst d-Alauin abgespalten wird: das Drehnngsvermögen sinkt kontinuierlich. Es liegt auf der Hand, daß man mittels derartiger Polypeptide Fermentlösungen verschiedeuer Herkunft auf ihre Gleichartigkeit oder Ungleichartigkeit prüfen kann. Es könnte z. B. irgend ein Organpreßsaft das d-Alanyl-glycyl-glycin in einer anderen Reihenfolge abbauen, wie dies der Hefepreßsaft tnt, nnd neuere Untersuchungen von E. Abderhalden ergeben in der Tat, daß Preßsaft von Carcinomuaterial nicht nur stärker peptolytisch wirkt als alle normalen Gewebspreßsäfte, sonderu daß dieser Polypeptide in ganz atypischer Weise spaltet, indem die Hydrolyse an einer auderen Stelle des Polypeptids eiutritt als bei allen auderen proteolytischen Fermenten.

Die Verfolgnng der Drehungsänderung einer Peptidlösnng unter dem Einflnß des Fermentes, die „optische Methode“, ist also wie keine andere geeignet, in exakter Weise den Verlauf der fermentativen Spaltnng direkt zu verfolgen. Zu wie weitgehenden Fragestellnngen und wichtigen Befunden die optische Methode führen kann, zeigen neuere Versuche von E. Abderhalden mit L. Pincussohn nnd W. Weichardt. Sie sprechen für das Auftreten ueuer Fermente im Blute unter bestimmten Bedingungen. Plasma bzw. Sernm normaler Tiere (Hunde, Kaninchen) banen gewisse Polypeptide, wie auch ein zu diesen Versuchen sehr geeignetes, von Abderhalden dargestelltes Seidenpepton von hinreichend genau bekannter Zusammensetznng, nicht ab. Vermischt mau das hämoglobinfreie Serum mit der Polypeptid- oder Peptonlösuug und verfolgt bei 37° das Drehungsvermögen des Gemisches im Polarisationsapparat, so findet man, daß die Anfangsdrehnng sich nicht oder nur in ganz engen Greuzen ändert. Anders wareu hingegeu die Verhältnisse, weun man Plasma bzw. Sernm vou Tieren verwendete, denen vorher Proteine bzw. Peptone eingespritzt worden waren. Da trat eine starke Änderung des Drehungsvermögens im Laufe der Beobachtung anf, und der Verlauf der „Spaltungskurve“ (d. b. der Drehungsänderuug) erinnerte genau an die nach Zusatz von Hefe- oder Pankreassaft zu demselben Substrat auftretende. Nach Erwärmen eines solchen Serums auf 65° wird es „inaktiviert“, d. h. die Drehungsänderung bleibt aus.

Am nngezwungensten erklären sich diese Beobachtungen nach E. Abderhalden durch die Annahme, „daß die parenterale Zufuhr von Proteinen und ihren komplizierten Abbauprodukten zur Abgabe von Fermenten an das Plasma führt, die imstande sind, die körperfremdeu Substanzen abzubauen nnd sie ans dem Kreislauf zu entferuen, bzw. einer weiteren Verwendnng nutzbar zu machen“. Es ist naheliegeud, daß diese Befunde ein neues Licht auf die Verwertbarkeit parenteral (mit Umgehnug des Darmkanals) zugeführten Eiweißes werfen. Aber auch eine ganze Reihe von Fragen über Vorgänge bei der Infektion, bei deu biologischeu Reaktionen erfahren durch sie eine Anregung, und wir könuen mit Interesse dem weiteren Verlauf dieser Untersuchungen entgegensehen. P. R.

J. J. Thomson: Positive Elektrizität. (Philosoph. Magaz. 1909, (6), vol. 18, p. 821—846.)

Die Elektronentheorie iu ihrer heutigen Fassung spricht im allgemeinen nur der negativen Elektrizität eine selbständige Existenz zu. Das Elektron als nnteilbare elektrische Einheit ist negativ geladen. Die positive Elektrizität kommt nur an Atome gebunden vor und stellt keinen selbständigen Zustand an sich, sondern bloß einen Mangel an negativer Elektrizität gegenüber dem sogenannten neutralen Zustand dar. Das positive Ion ist eiu ursprüuglich neutrales Atom, das je nach der Wertigkeit des Atoms ein oder mehrere Elektronen verloren hat.

Trotz dieser nnitarischen Auffassung der Elektrizität hat es nicbt an Versuchen gefehlt, welche den Nachweis der Existenz positiver Elektronen bezweckten.

Wenn diese Versuche auch bis jetzt zu keinem einwandfreien Resultat geführt haben, so ist ihre Berechtigung doch keineswegs zu verkennen. Es gibt eine ganze Reihe von Erscheinungen, deren Erklärung ohne die Annahme positiver Elektronen auf außerordentliche Schwierigkeiten stößt. Zu diesen gehören beispielsweise die von H. Becquerel aufgefundenen optischen Phänomene am Zeeman-Effekt gewisser Kristalle seltener Erden und die von Wood bei einer Reihe im Rot liegender Absorptionslinien des Natriumdampfes gemachten Beobachtungen.

Auch Herr Thomson befaßt sich in seiner neuesten Arbeit mit der Frage: Gibt es eine positive Elektrizitätseinheit, und welches ist ihre Größe? Oder anders ausgedrückt: Gibt es in einem reinen Gas positiv geladene Teilchen, die kleiner sind als die positiven Restatome, d. h. als die um ein oder mehrere Elektronen verminderten ursprünglichen neutralen Atome, und die auch unabhängig sind von der speziellen Natur des Gases wie die negativen Elektronen?

Zur Entscheidung dieser Frage werden verschiedene Versuche an (positiv geladenen) Kanalstrahlen angestellt. Die Kanalstrahlen bewegen sich bekanntlich von der Kathode nach dem der Anode abgewendeten Teile der Entladungsröhre. Läßt man Kanalstrahlen auf einen Willemitschirm fallen, so entsteht ein leuchtender Fleck, der in ein helles Band ausgezogen erscheint, wenn man die Strahlen gleichzeitig einem elektrischen und einem magnetischen Felde aussetzt und die Richtung dieser beiden Felder senkrecht zueinander wählt.

Bei geringen Drucken ist das Band sehr lichtschwach und nur an seinen Enden von zwei hellleuchtenden Flecken begrenzt, deren einer den unabgelenkten Strahlen entspricht, während der zweite durch die im positiven Sinne abgelenkten Strahlen hervorgerufen ist. Die unabgelenkten Strahlen müssen elektrisch neutral sein. Um aber den Nachweis zu erbringen, daß die neutralen Strahlen nur vorübergehend ungeladen sind und bei ihrem Durchgang durch das Gas in positiv und negativ geladene Teilchen zerfallen, wendet Herr Thomson noch ein zweites Magnetfeld an, das hinter dem ersten und senkrecht zu diesem einwirkt. Es treten dann vier leuchtende Punkte durch lichtschwache Bänder verbunden auf, indem Strahlen, die vom ersten Magnetfeld nicht abgelenkt wurden, im zweiten Magnetfeld eine Ablenkung erfahren und umgekehrt.

Dies beweist, daß neutrale Teilchen auf ihrem Wege durch das Magnetfeld eine Ladung erhalten bzw. geladene Teilchen ihre Ladung verlieren können. Die Helligkeit der Flecken zeigt ferner, daß die Teilchen, die ursprünglich neutral sind und erst später ihre Ladung erlangen, in derselben Weise abgelenkt werden wie diejenigen, die schon von der Kathode positiv geladen ausgehen.

Das Auftreten der leuchtenden Banden zwischen den hellen Flecken erklärt Verf. aus dem Umstand, daß die Ablenkung der Teilchen mit der Zeit, während der die Teilchen ungeladen im magnetischen Felde sind, variieren und so ein stetiger Übergang von den im ganzen Verlauf des Versuches geladenen zu den im ganzen Verlauf des Versuches ungeladenen Teilchen stattfinden muß.

Diese Überlegung läßt sich durch folgenden Versuch stützen: Man kann zwei magnetische Felder, ein starkes kurzes und ein langes schwaches, so wählen, daß die Kanalstrahlenteilchen, wenn sie immer geladen blieben, in beiden Feldern die gleiche Ablenkung erfahren müßten. Wenn aber die Teilchen ihre Ladung zeitweise verlieren, so wird die Wahrscheinlichkeit für den Verlust der Ladung auf dem langen Wege größer und daher die Ablenkung in dem langen und schwachen Felde geringer sein als in dem kurzen und starken. Der Versuch ergab zwar, daß die maximale Ablenkung in beiden Fällen die gleiche war; doch war der nicht abgelenkte Fleck in dem kurzen Felde viel heller als in dem langen, was zu erwarten ist, wenn man von der Annahme ausgeht, daß die Strahlen ursprünglich neutrale „Doublets“ sind, die beim Zusammenstoß mit den Molekülen des Gases in positive und negative Teilchen zerfallen. Für die Berechtigung dieser Annahme spricht auch der Umstand, daß in dem durch die Kanalstrahlen hervorgerufenen leuchtenden Bande immer auch eine Zone vorhanden ist, die negativ geladenen Teilchen entspricht, und daß das Verhältnis von e/m (Ladung durch Masse) für diese negativen Teilchen das gleiche ist wie für die positiven und nicht etwa wie für Elektronen. Verf. schließt hieraus, daß die Kanalstrahlen schon beim Austritt aus der Kathode eine große Zahl neutraler Doublets enthalten, wenn sie nicht überhaupt aus solchen bestehen.

Es entsteht nun die Frage nach der Natur dieser Doublets. Werden dieselben durch die Ionisierung des Gases in Freiheit gesetzt und bilden sie die Ionen durch Zerfall, oder sind die Ionen das primäre und die Doublets eine Kombination je eines positiven und eines negativen Ions?

Geht man von der letzteren Annahme aus, so ergibt sich die Bildung des Kanalstrahlenteilchens nach folgendem Schema: Ein positives Ion in der Nähe der Kathode erhält bei seiner Bewegung bis zur Kathode eine beträchtliche Geschwindigkeit. Nach dem Durchgang durch die Kathode vereinigt es sich mit einem Elektron, bildet also ein Doublet, das die durch seinen positiven Bestandteil erworbene Geschwindigkeit beibehält.

Merkwürdig ist hierbei, wie Verf. betont, daß er durch eine ganze Reihe von Versuchen feststellen konnte, daß die Geschwindigkeit der Kanalstrahlen nahezu unabhängig ist sowohl von der Potentialdifferenz der Elektroden als auch von dem Druck in dem Entladungsrohr. Obwohl die Versuchsbedingungen so stark variiert wurden, daß die Ablenkung der Kathodenstrahlen sich im Verhältnis von 3 : 1 änderte, zeigten die Ablenkungen der Kanalstrahlen kaum eine Beeinflussung.

Verf. verweist nun darauf, daß diese Eigenschaften der Kanalstrahlen ihre Erklärung durch die Voraus-

setzung finden können, daß die Gasmoleküle in der Entladungsröhre neutrale Doublets ausschleudern, die sich mit großer Geschwindigkeit bewegen, und deren Natur von der speziellen Natur des Gases unabhängig ist. Diese Doublets würden ein Zwischenstadium zwischen Atom und Ion bilden. Ist ihre Energie unterhalb einer gewissen Grenze, so sind sie stabil, anderenfalls zersplittern sie in Ionen. Damit wäre auch die Schwierigkeit behoben, daß Röntgenstrahlen eine sehr geringe Zahl Ionen erzeugen im Verhältnis zu der Anzahl von Molekülen, auf die sie einwirken.

Frühere Versuche des Verf. über die Bestimmung von e/m für Kanalstrahlen in Wasserstoff, Helium, Luft, Sauerstoff und Argon hatten in Übereinstimmung den Wert 10^4 ergeben. Verf. hat seither diese Versuche wiederholt und erweitert, indem er noch Schwefeldioxyd, Jodmethyl und andere Gase untersuchte, und dasselbe Resultat erhalten. Dies weist darauf hin, daß es eine wohldefinierte positive Elektrizitätseinheit gibt, der dieselbe selbständige Existenz zukommt wie den negativen Elektronen, deren Masse aber beträchtlich größer ist. Eine Stütze für diese Annahme sieht Verf. in neueren Versuchen von Herrn Wellisch, der die Geschwindigkeit der positiven Ionen in Gasgemischen untersuchte. Obwohl nun beispielsweise die Ionisation in Jodmethyl unter dem Einfluß von Röntgenstrahlen viel größer ist als in Wasserstoff, so daß in einem Gemisch dieser beiden Gase praktisch die Gesamtionisation vom Jodmethyl herrührt, ergab sich gleichwohl die Geschwindigkeit der positiven Ionen nahezu identisch mit der in reinem Wasserstoff.

Die Ionisation des Jodmethyls erzeugt also positive Ionen, die nicht Jodmethylmoleküle sind. Dies legt Herrn Thomson folgende Auffassung des Ionisationsvorganges nahe:

Aus dem Molekül wird ein neutrales Doublet gebildet, das aus der positiven Einheit und dem Elektron besteht. Im weiteren Verlauf zerfällt das Doublet in seine Komponenten, die sich an die umgebenden Moleküle anhängen und so die gewöhnlichen Ionen bilden.

Obwohl es Verf. hier nicht ausdrücklich bemerkt, denkt er bei der positiven Elektrizitätseinheit als selbständigen Träger des positiven Elementarquantums an das Wasserstoffatom, worauf er früher an anderer Stelle hindeutete. Dafür scheint ihm auch der für e/m gefundene Wert von 10^4 zu sprechen.

Wenn auch die hier besprochenen Tatsachen noch keine bindenden Schlüsse zulassen, sind sie doch an sich von großem Interesse und wohl geeignet, wieder einmal die fundamentale Wichtigkeit der Kanalstrahlen hervorzuheben, deren Bedeutung in früheren Jahren sehr unterschätzt wurde. Meitner.

H. v. Ihering: Die Entstehungsgeschichte der Fauna der neotropischen Region. (Verhandl. d. k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien 1908, Bd. 58, S. 282—302.)

Im Gegensatz zu der Wallaceschen Richtung der Tiergeographie hat Herr v. Ihering schon seit vielen Jahren die Ansicht vertreten, daß es unmöglich sei, die gegenwärtige Verbreitung aller Tiergruppen durch die jetzigen Kontinentalverbindungen zu erklären. Insbesondere hat er den Nachweis geführt, daß Südamerika sowohl mit Afrika wie mit dem antarktischen Gebiete in fester Verbindung gestanden haben muß, während es sich mit Nordamerika erst sehr spät vereinigt hat.

Infolgedessen lassen sich in der gegenwärtigen Fauna Südamerikas zwei Hauptgruppen unterscheiden. Die Vorfahren der einen sind seit dem Pliozän von Nordamerika her eingewandert, während die anderen der alten Fauna Südamerikas entstammen. Es ist nun eine ganz eigenartige Beziehung, daß nur die Säugetiere der ersten Gruppe, besonders die Rehe, Hunde und Katzen kosmopolitische Eingeweidewürmer beherbergen, während sich bei den Tieren der alten Fauna nur in Südamerika heimische Würmer vorfinden. Herr v. Ihering folgert daraus, daß die Kosmopoliten seit dem Pliozän eingewandert seien; immerhin müßten sie älter sein als die jetzt von ihnen bewohnten Arten, die sich ja erst in Südamerika ausgebildet haben, das keine Art der Säugetiere mit der Alten Welt gemeinsam hat, wohl aber zahlreiche Eingeweidewürmer.

Weiterhin geht Herr v. Ihering auf seine Archhelenistheorie ein (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 617), wobei er auf neuere Arbeiten hinweist, die positive Nachweise für das Bestehen einer Landbrücke zwischen Brasilien und Afrika bis in den Beginn der Tertiärzeit hinein erbringen. Bei den Süßwassermuscheln fehlen beiden Gebieten die für den Norden so charakteristischen Unionen und Anodonten, die im Süden durch Diplodon und die Familie der Muteliden vertreten sind. Auch die fossilen Formen schließen sich eng an die gegenwärtigen Bewohner der Region an, so daß eine Herleitung der südlichen Formen vom Norden durch nichts gerechtfertigt ist.

Das gleiche gilt bei den Fischen. Familien wie die Characiniden und Chromiden sind ganz auf die Gebiete des südatlantischen Festlandes beschränkt. Dem Norden fehlen sie auch fossil vollständig, während wir doch diese großen Familien in den reichen Fundstätten fossiler Fische in Europa zu finden erwarten müßten, wenn sie jemals hier gelebt hätten. Die bedeutendsten Ichthyologen wie Boulenger, Eigenmann, Steindachner haben sich hiernach auch auf den Standpunkt des Herrn v. Ihering gestellt. Ebenso ist Ortmann durch das Studium der Verbreitung der Süßwasserkrebse zu dem gleichen Standpunkte gekommen. Selbst Forscher, die früher auf dem Wallaceschen Standpunkte von der Permanenz der Kontinente und Ozeane standen, haben sich der Annahme eines südatlantischen Festlandes zugewandt, wie unter den Pflanzengeographen Engler. Von großem Interesse würde eine eingehende Untersuchung der Beziehungen der Flora und Fauna St. Helenas sein, da wir in dieser Insel einen Rest der alten Archhelenis sehen müssen. Tatsächlich zeigen Landschnecken auf ihr enge Beziehungen zu Brasilien. Besonders auffällig ist das Vorkommen fossiler Vertreter der Sirenengattung

Manatus, die durch Lydekker auf St. Helena nachgewiesen worden sind. Diese Gattung lebt aber ausschließlich an den Küsten Südamerikas und Westafrikas.

Wenn Südamerika bis ins Eozän mit Afrika in Verbindung stand, so war das Patagonien bespülende Meer weit von dem Nordatlantischen Meere getrennt. Wir müssen hier also eine ganz abweichende Fauna erwarten. Diese hat Herr v. Ihering tatsächlich nachweisen können. So sind in den Schichten der oberen Kreide von Nordbrasilien noch eine Menge von Arten enthalten, die gleichzeitig auch im spanischen und englischen Gebiete gelebt haben. In Patagonien findet sich nicht eine einzige dieser Arten. Das gleiche gilt für die „patagonische" Formation, die Herr v. Ihering ins Eozän stellt. Sie enthält chilenische und neuseeländische Arten und Gattungen, aber fast gar keine, die in Nordamerika lebten. Erst in der Mitte der Tertiärzeit gelangten mittelamerikanische und westindische Formen nach Patagonien, als eben die südatlantische Landbrücke endgültig versunken war.

Eine Anzahl von patagonischen Weichtieren läßt sich weder auf die alte marine Fauna noch auf die nordischen Einwanderer zurückführen. Solche an den Küsten des tropischen Südamerika fehlende Formen, die im europäischen Tertiär fossil nachgewiesen sind, läßt Herr v. Ihering längs der afrikanischen Küste südwärts wandern und von dem weiter als jetzt polwärts reichenden Südafrika an den antarktischen Kontinent und von hier nach Patagonien und Südbrasilien gelangen. Dies gilt von der Gattung Bullia, die im Eozän in Nordamerika auftritt, aber sehr bald wieder hier erlischt. Im Miozän ist sie in Europa reich entfaltet, jetzt leben ihre Arten nur in Indien, Südafrika, Patagonien und Südbrasilien. Auch die Miesmuschel muß auf diesem Wege sich ausgebreitet haben, und zwar kann dies erst im jüngeren Tertiär geschehen sein.

Für die Existenz der Archhelenis spricht also die marine Tierwelt ebenso wie die kontinentale. Auch die Geologie widerspricht ihr nicht, ist doch ein südatlantischer Kontinent zuerst von dem Geologen Neumayr für die Jurazeit angenommen worden. Auffällig ist auch der Umstand, daß rings um Amerika tertiäre marine Schichten nachgewiesen sind, so auch in Argentinien, Patagonien, Chile, Peru usw., aber nirgends in Brasilien, wo die angenommene Landbrücke gelegen haben muß.

Noch eine Reihe anderer Beziehungen sprechen für die Hypothese, so die Unmöglichkeit, die Ähnlichkeit der afrikanischen und amerikanischen Küstenfauna durch Wanderungen von Larven zu erklären, so daß wir diese durch v. Ihering aufgestellte und mit vielem Geschick und großer Gründlichkeit verteidigte Annahme eines bis an den Beginn des Tertiär reichenden südatlantischen Kontinentes als ziemlich gesichert ansehen dürfen, wie ihr auch die Mehrzahl der Bio- und Paläogeographen zuneigen. Th. Arldt.

Mme P. Curie und A. Debierne: Über das Polonium. (Compt. rend. 1910, t. 150, p. 386—389.)

Unter den neu entdeckten radioaktiven Elementen war bekanntlich als erstes das Polonium von Frau Curie aufgefunden worden. Bald nach seiner Entdeckung wurden verschiedentlich Versuche gemacht, den neuen Körper rein darzustellen und als chemisches Element zu charakterisieren, ohne daß diese Versuche zu einem positiven Resultat führten. Das rührte wohl hauptsächlich daher, daß die Stellung, die dem Polonium in der Reihe der radioaktiven Körper zukommt, damals nicht bekannt war. Heute weiß man, daß das Polonium das letzte aktive, d. h. Strahlen ausgebende Zerfallsprodukt des Radiums ist, und kann daher aus der Theorie der radioaktiven Umwandlungen genau berechnen, wieviel Polonium überhaupt aus den radiumhaltigen Gesteinen zu gewinnen ist. Aus der Theorie folgt nämlich, daß die vorhandenen Mengen sich ebenso verhalten wie die mittlere Lebensdauer der betreffenden Körper. Da nun die mittlere Lebensdauer des Radiums rund 5000 mal größer ist als die des Poloniums und in einer Tonne Pechblende etwa 0,2 g Radium enthalten sind, so können sich in derselben Menge Pechblende nur etwa 0,04 mg Polonium vorfinden. Daraus ist klar, wie ungeheuer große Mengen von Pechblende verarbeitet werden müssen, um chemisch nachweisbare Mengen von Polonium zu erhalten, und die große Schwierigkeit, die eine derartige Konzentration bietet, liegt auf der Hand. Andererseits aber ist es seit langem eins der wichtigsten Probleme, Polonium in größeren Mengen darzustellen, und zwar aus folgendem Grunde. Das Polonium ist ein instabiles Element; es zerfällt unter Aussendung von α-Strahlen in einen Körper, der selbst nicht mehr radioaktiv ist, also nicht weiter zerfällt und so das letzte stabile Umwandlungsprodukt der Radiumreihe darstellt. Nun sprechen eine ganze Menge von Anzeichen dafür, daß dieses letzte Produkt nichts anderes als das gewöhnliche, inaktive Blei ist. Steht nun eine genügende Menge von Polonium zur Verfügung, so kann man hoffen, die Umwandlung desselben in Blei direkt nachweisen zu können.

Außerdem muß Polonium als α-strahlender Körper Helium erzeugen, da ja die α-Strahlen nichts anderes als positiv geladene Heliumatome sind. — Und wenn auch an dieser Identität heute wohl nicht mehr gezweifelt wird, so ist ihre experimentelle Bestätigung für die verschiedenen radioaktiven Körper doch von großer Wichtigkeit. Von diesen Gesichtspunkten geleitet, haben Frau Curie und Herr Debierne es unternommen, das Polonium aus mehreren Tonnen Pechblende zu isolieren. Die ersten Konzentrationen wurden unter Leitung der Verff. in einer Fabrik durchgeführt. Dieses Verfahren wurde so weit getrieben, bis das ursprüngliche Ausgangsmaterial von mehreren tausend Kilogramm auf etwa 200 g reduziert war. Die weitere Reinigung führten die Verff. dann in ihrem Laboratorium aus, und es gelang ihnen schließlich, 2 mg einer Substanz zu erhalten, deren Poloniumgehalt dem von zwei Tonnen Pechblende entsprach, nämlich etwa 0,1 mg. Mit diesem etwa tausendmillionenfach konzentrierteren Präparat konnten nun Spektraluntersuchungen angestellt werden und zwar in der Weise, daß Funkenspektra hergestellt und photographiert wurden. Die fünf erhaltenen Spektra zeigten eine sehr komplizierte Aussehen, da ja die Substanz eine Menge Verunreinigungen zum Teil schon aus den Versuchsgefäßen enthielt. Durch sorgfältige Vergleiche konnten vier Linien als mit großer Wahrscheinlichkeit dem Polonium angehörig nachgewiesen werden und zwar eine schwache von 4642,0 $\mu\mu$ Wellenlänge, eine ziemlich starke von 4170,5, eine schwache von 3913,6, eine sehr schwache von 3652,1. Drei weitere Linien können nicht mit Sicherheit identifiziert werden. Jedenfalls ist durch die vorstehende Untersuchung Polonium als chemisches Element charakterisiert, was bis jetzt außer beim Radium und der Radiumemanation noch

bei keinem weiteren radioaktiven Zerfallsprodukt gelungen ist.

Ebenso glückte es den Verff., die Heliumbildung aus Polonium nachzuweisen. Ein Teil der Lösung wurde 100 Tage verschlossen aufbewahrt, dann wurden die entwickelten Gase auf Helium untersucht. Es wurden 1,3 mm^3 Helium gefunden, während der theoretisch zu erwartende Wert 1,6 mm^3 beträgt. Die Übereinstimmung mit der Theorie ist also eine sehr gute. Die Verff. hoffen nun auch die Bildung des Bleies nachweisen zu können. Zwar ist das Präparat nicht absolut bleifrei, aber das Spektrum des Bleies ist derzeit sehr schwach. Läßt sich nun nach mehreren Monaten ein deutliches Stärkerwerden des Bleispektrums nachweisen, so ist damit endgültig der Beweis erbracht, daß das Blei das letzte Zerfallsprodukt des Radiums und die Transmutation der Elemente eine außer Zweifel stehende Tatsache ist. Meitner.

James W. Mc Bain: Der Mechanismus der Adsorption („Sorption") von Wasserstoff durch Kohlenstoff. (Zeitschrift f. physikal. Chemie 1909, Bd. LXVIII, S. 471—497.)

Während die quantitativen Gesetzmäßigkeiten bei der Adsorption von Gasen durch Kohle in letzter Zeit Gegenstand zahlreicher Untersuchungen waren, ist die qualitative Seite der Frage, der Mechanismus dieses Vorganges, mehr vernachlässigt worden. Meist wurde das zu absorbierende Gas dem Kohlenstoff überlassen und, nachdem sein Druck konstant geworden, gemessen; der Gang dieser Druckänderungen und seine Abhängigkeit von den maßgebenden Faktoren blieben aber unerforscht.

Vor zwei Jahren hat Davis in Bristol eine Untersuchung über die Adsorption von Jod durch Kohlenstoff veröffentlicht, in der er zeigte, daß die Adsorption des Gases an der Oberfläche des festen Kohlenstoffs begleitet ist von einer festen Lösung durch Absorption. Die im selben Laboratorium ausgeführte Arbeit des Verf. war ihrem Hauptresultate nach damals bereits bekannt, und durch sie wurde endgültig bewiesen, daß die Okklusion von Wasserstoff durch Kohlenstoff ebenfalls aus diesen zwei verschiedenen und voneinander ganz unabhängigen Faktoren besteht, von denen die Oberflächenwirkung oder Adsorption nur wenige Minuten beansprucht, um Gleichgewicht zu erreichen, selbst bei der Temperatur der flüssigen Luft; dagegen beansprucht die Diffusion in das Innere der massiven Kohlenteilchen (Absorption, feste Lösung) viele Stunden zu ihrer Vollendung. Daher konnten die zwei Phänomene weitgehend isoliert und getrennt studiert werden.

Herr Mc Bain schlägt vor, die Okklusion der Gase durch Kohle und den gleichen Vorgang bei der Aufnahme einer Lösung allgemein als „Sorption" zu bezeichnen, während unter Adsorption die Kondensation an der Oberfläche, unter Absorption die feste Lösung verstanden werden müsse. Den Beweis für die zweifache Natur des Sorptionsvorganges lieferten folgende mit Kokosnußkohle und Wasserstoff angestellte Versuche: Wenn man eine durch lange Berührung mit Wasserstoff bei konstanter Temperatur gesättigte Kohle plötzlich einem Vakuum aussetzte, so nahm diese Kohle unter dem niedrigen Wasserstoffdruck zuerst Wasserstoff auf, es erfolgte eine Adsorption, obwohl die feste Lösung übersättigt war; dann gab die Kohle den Wasserstoff bis zum Eintritt des Gleichgewichtes ab. Daher fiel das Manometer wenige Minuten ab und stieg dann auf einen höheren Punkt als anfangs.

Einen ähnlichen Vorgang zeigte der umgekehrte Versuch. War die Kohle von Wasserstoff frei gewesen, aber die Oberfläche dadurch, daß sie kurze Zeit einem hohen Gasdrucke ausgesetzt worden, übersättigt, so wurde Wasserstoff zuerst abgegeben und dann durch Diffusion in die Kohle wieder aufgenommen. Hierbei stieg das Manometer einige Minuten und fiel dann viele Stunden lang auf einen niedrigeren Druck als vorher.

Diese beiden typischen Versuche sind mannigfach modifiziert und umfassend kontrolliert worden. Sie führten zu dem definitiven Nachweis, daß die Okklusion des Wasserstoffs durch Kohle aus einer Kondensation auf der Oberfläche und aus einer Diffusion (fester Lösung) in das Innere der Kohle besteht. Die Oberflächenkondensation erfolgt beinahe momentan, bei der Temperatur der flüssigen Luft in einigen Minuten, die Diffusion dagegen beansprucht ungefähr 12 Stunden. Nach ungefährer Messung beträgt die wahre Löslichkeit des Wasserstoffs in Kokosnußkohle 4 cm^3 in 1 g Kohle unter einem Druck von 19 mm bei der Temperatur der flüssigen Luft, $^1/_7$ des gesamten aufgenommenen Gases. „Diese Löslichkeit ist der Quadratwurzel des Druckes proportional, d. h. der in Kohle gelöste Wasserstoff ist in einfache Atome gespalten."

W. S. Gripenberg: Über Kristallisation dünner Selenplatten. (Physik. Zeitschr. 1909, 10, 957.)

Von den Methoden zur Überführung des amorphen Selens in die kristallinische, lichtempfindliche Modifikation ist bekanntlich die Methode von Smith (1873) die älteste und bewährteste. Herr Gripenberg fand indes, daß flüssiges Selen, zwischen Glasplatten bis zu etwa 0,001 mm und darunter gepreßt, nach dem Erkalten nicht mehr nach der oben erwähnten Methode kristallisiert. Dagegen zeigen durch Sublimation hergestellte Schichten, die aus isolierten Kügelchen von 0,000 25 mm und weniger Durchmesser bestehen, normale Kristallisation. Diese Schichten werden nach dem Verf. in folgender Weise hergestellt:

Ein Stück mikroskopisches Deckglas von etwa 0,15 mm Dicke und $4 \times 9\ mm^2$ sowie ein Stück Spiegelglas von 2 mm Dicke und $8 \times 8\ mm^2$ werden aufeinander gelegt; zeigen sie Newtonsche Farbenringe, so kann der Versuch mit ihnen gemacht werden.

Die Deckglasplatte erhält auf der dem Spiegelglas zugewendeten Seite durch Sublimation einen ziegelroten bis grauen Anflug von Selen, worauf beide Platten in einer Schraubenpresse gegeneinander gedrückt werden. Die Druckpresse muß so eingerichtet sein, daß sie gerade unter der Schraube eine etwa $2 \times 2\ mm^2$ große Öffnung hat, damit die Selenschicht sichtbar ist. Sobald sich zwischen den Platten trotz der Selenschicht Interferenzfarben zeigen, erwärmt man mit einer etwa 5 mm hohen Flamme derart, daß das Deckglas möglichst heiß, die dicke Spiegelglasplatte aber nur wenig über den Schmelzpunkt des Selens erhitzt wird. Dadurch haftet die Selenschicht fest an der dünnen Platte und läßt sich andererseits ziemlich leicht von der Spiegelplatte ablösen.

Die Überwindung der Schwierigkeit, die das Sensibilisierungsverfahren bis jetzt in diesem Falle bot, ist von unmittelbarer praktischer Bedeutung; denn allem Anscheine nach kann hierdurch die Unzuverlässigkeit der Selenzellen beseitigt werden. Meitner.

E. Stechow: Neue Funde von Iguanodonfährten. (Zentralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1909, S. 700—705.)

Spuren von vorweltlichen Tieren sind nicht gerade seltene Funde, auch nicht in Deutschland, doch werden hier hauptsächlich Fährten von Chirotherium, einem Stegocephalen der Trias, gefunden, von dem uns aber noch keine Skelettreste bekannt sind. Fährten des riesigen Dinosauriers Iguanodon waren bisher vorwiegend aus England bekannt. Aus diesen geht hervor, daß die Tiere sich bei der Forthewegung ausschließlich der Hinterbeine bedienten und dabei den mächtigen Schwanz als Gegengewicht für den Oberkörper benutzten. Die Größe der Spuren liegt zwischen 40 und 50 cm, die Länge eines Doppelschrittes zwischen 1 und $2^1/_4$ m.

Man kann bei diesen Fährten drei Typen unterscheiden. Beim ersten sind nur die Zehen abgedrückt, der zweite zeigt den ganzen Fuß, beim dritten sehen wir vier Ballenabdrücke der drei Zehen und der Ferse,

während gleichzeitig in kurzer Entfernung dahinter ein langer scharfer Eindruck die Lage des Schwanzes angibt. Die letzten Spuren müssen von Tieren herrühren, die saßen, während die zweiten von ruhig schreitenden, die ersten von laufenden Tieren herrühren müssen.

Auch in Deutschland sind bei Bad Rehburg am Steinhuder Meer schon früher Funde von Iguanodonfährten gemacht worden, von denen die ersten bereits 1880 beschrieben wurden, die aber noch nicht sehr beachtet worden sind. Vor wenigen Jahren sind nun 15 neue Platten aufgedeckt worden, die meist den Gehtypus, seltener den Lauftypus zeigen. Herr Stechow bildet eine Anzahl der gefundenen Platten ab und weist auf einige Eigentümlichkeiten derselben hin. Auf den infolge des langsamen Schreitens teilweise sehr scharf abgedrückten Spuren sieht man, daß zwischen den Zehen eine Art Handduplikatur ausgespannt war, ähnlich wie wir dies bei den Fröschen finden, oder vielleicht noch etwas kürzer, jedenfalls ist sie nicht so lang wie bei den Wasservögeln. Die Tiere bewohnten schlammige Uferländer und wurden durch die ausgespannte Hautfalte vor zu tiefem Einsinken bewahrt. Trotzdem ist das Relief bis zu 10 cm hoch, um ebensoviel müssen also die Tiere in dem weichen Schlammboden eingesunken sein. Die meisten Spuren sind im Relief erhalten. Die Vertiefungen sind nämlich nachträglich durch Auschwemmung zugeschüttet worden.

In diesem Steinbruch von Münchehagen bei Rehburg gehen gegenwärtig sicher viele schöne Funde verloren. So wurde im vorigen Jahre eine fortlaufende Spur von 20 einzelnen Fußstapfen gefunden, die dann zum Pflastern der Straßen benutzt wurde. Herr Stechow lenkt deshalb die Aufmerksamkeit der Sammler und besonders der Leiter von Museen auf diesen Fundort. Th. Arldt.

L. Maquenne und **Demoussy**: 1. Der Einfluß der ultravioletten Strahlen auf das Wachstum der grünen Pflanzen. (Comptes rendus 1909, t. 149, p. 756—760.) 2. Über das Schwarzwerden der grünen Blätter. (Ebenda, p. 957—961.)

Die bisherigen Beobachtungen über die Einwirkung ultravioletten Lichtes auf die Pflanzen haben ergeben, daß ein Übermaß der chemischen Strahlen das Wachstum hemmt. Die Verff. haben die Untersuchung dieses Gegenstandes wieder aufgenommen und dazu eine Lichtquelle benutzt, die noch reicher an ultravioletten Strahlen ist als das elektrische Bogenlicht, mit dem meistens experimentiert wurde, nämlich die gewöhnliche Quarzlampe, deren Lichtstärke 380 Normalkerzen beträgt. Die Wärmestrahlung ist schwach genug, daß man die Pflanzen bis 15 oder 20 cm an die Lichtquelle heranbringen kann, ohne daß die Transpiration zu sehr erhöht wird.

Unter der Einwirkung dieses Lichtes schwärzten sich die Pflanzen, und die Wirkung dauerte fort, wenn die Ursache aufgehört hatte. Beim Efeu und beim Feigenbaum wurde beobachtet, daß eine zweistündige Exposition, die zunächst keinerlei schädliche Einwirkung zu haben schien, nach 1 bis 2 Tagen, während deren die Pflanzen im gewöhnlichen Tageslicht gehalten wurden, eine Schwärzung erzeugte. Nach 3 Tagen war die Wirkung ebenso stark, als wenn die vorgängige Beleuchtung 5 oder 6 Stunden gedauert hätte. Die farbstoffhaltigen Zellen von Tradescantia oder roten Dahlien werden nach nur $^1/_4$ stündiger Beleuchtung nicht mehr durch Salzlösungen plasmolysiert, und der Farbstoff tritt in die umgebende Flüssigkeit aus.

Es ergibt sich aus diesen Versuchen, daß die ultravioletten Strahlen in verhältnismäßig kurzer Zeit den Tod der Pflanzenzellen hervorrufen. Ihre Wirkung erstreckt sich übrigens im wesentlichen auf die Oberfläche, da sie nicht tief eindringen. Die Verff. schließen weiter, daß die Schwärzung der Blätter und überhaupt die Veränderungen in der Färbung, die man an Pflanzen beobachtet, wenn sie der direkten Wirkung des Bogenlichts ausgesetzt werden, ausschließlich auf dem Reichtum dieses Lichtes an ultravioletten Strahlen beruhen. Sie sind die Folge des Absterbens des Protoplasmas und nicht die unmittelbare Wirkung der elektrischen Bestrahlung.

Da die ultravioletten Strahlen auch auf Bakterien und, wie kürzlich noch Versuche von Laurent Raybaud gezeigt haben (Comptes rendus 1909, t. 149, p. 634), auf Schimmelpilze eine schädliche Wirkung ausüben, so stellen sie augenscheinlich eine der mächtigsten Ursachen bei der Zerstörung des Zellebens dar.

Weitere Versuche mit Blättern des Feigenbaumes und des Ligusters, die gegen das elektrische Licht sehr empfindlich sind, sowie mit Blättern von Aucuba und Efeu, die viel weniger empfindlich sind, zeigten, daß die Schwärzung der grünen Blätter durch alle Einflüsse hervorgerufen wird, die den Tod des Protoplasmas oder besser die Vermischung der Zellsäfte herbeiführen, unter anderem durch Hitze, Chloroformierung und durch Zerquetschen. Die Erscheinung ergibt sich als die Folge von Enzymwirkungen, die nach der Vermischung der durch das Absterben der Gewebe diffusibel gemachten Zellsäfte eintreten. Das Enzym und der Farbstoffbildner der sich schwärzenden Blätter sind also im normalen Leben auf verschiedene Zellen verteilt, wie dies ja auch von vielen in Pflanzen auftretenden Glucosiden und Enzymen bekannt ist. F. M.

Edouard Heckel: Der Einfluß der Anästhetika und des Frostes auf die Kumarinpflanzen. (Comptes rendus 1909, t. 149, p. 829—831.)

Guignard und Mirande hatten kürzlich Versuche veröffentlicht über die Einwirkung der Anästhetika (Äther und Chloroform) auf die Spaltung gewisser Glucoside. Es wurde gezeigt, daß diese Einflüsse, die beide zur Bildung von Cyanwasserstoff führen, durch dieselbe Ursache (Plasmolyse) mit Austritt gelöster Stoffe aus der Zelle hervorgerufen werden (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 566). Herr Heckel hat nun diese Untersuchungen auf Kumarinpflanzen übertragen, die bekanntlich den eigentümlichen Kumaringuruch erst nach dem Austrocknen hervortreten lassen. Versuchspflanzen waren: Ruchgras (Anthoxanthum odoratum) und die Komposite Liatris spicata, bei denen das Kumarin im freien Zustande vorhanden ist, sowie Steinklee (Melilotus officinalis), wo es mit Melilotsäure und Melilotol verbunden ist.

Die öfter wiederholten Versuche mit Liatris spicata zeigten, daß reines Chloroform und Äther auf die lebenden Blätter dieser Pflanze überraschend schnell einwirken. Sobald man das Anästhetikum auf einen Wattebausch gießt und in einem Uhrglas zu den Blättern unter eine Glasglocke bringt, geht die Färbung der Blätter aus Grün in Schwarz über, ihre Oberseite bedeckt sich mit einer Flüssigkeitsschicht, und der Kumaringeruch, der sonst erst 2 bis 3 Tage nach dem Abpflücken eintritt, macht sich sofort bemerkbar. Ähnliche Beobachtungen wurden mit Anthoxanthum odoratum gemacht, nur daß hier die Blätter grün bleiben und der Kumaringeruch erst nach 10 Minuten hervortrat. Mit einem Gemisch von Methylchlorid und Äthylchlorid trat die Wirkung sofort ein: Bildung von Reif auf der Oberfläche, dann Auftreten des Kumaringeruches, aber unter Erhaltung der grünen Farbe.

Beim Steinklee (Melilotus officinalis) verliefen die Erscheinungen etwas anders. Erst nach fast 2 Stunden trat hier der Geruch auf, und die Blätter wurden schwarz. Auch bei Abkühlung durch Zerstäuben von Methylchlorid trat die Wirkung nicht so rasch (nach einer Viertelstunde) ein. In allen erwähnten Fällen aber konnte Verf. ebenso wie Guignard und Mirande feststellen, daß die Erscheinungen der raschen oder der verzögerten Entwickelung des Geruchs von Plasmolyse begleitet sind.

Auch hat Verf. die Bildung von Senföl unter dem Einfluß des Frostes oder der Anästhetika bei einigen

Cruciferenarten, die nicht von Guignard untersucht worden sind, beobachtet (Lepidium latifolium, Cochlearia armoracia). Bei Diplotaxis tenuifolia macht sich der so eigentümliche Raukengeruch, den man sonst nur durch Zerquetschen und Zerreißen des Blattes erhält, sofort nach dem Zergehen des Reifes bemerkbar. Dieser Geruch ist nicht genau der des Senföls; es müssen an ihm noch einige andere geschwefelte Verbindungen beteiligt sein, deren Erzeuger (Glucoside und Enzyme) vielleicht von denen des Senföls verschieden und auch in anderen Parenchymzellen lokalisiert sind. Jedenfalls — und das ist das Hauptergebnis dieser Untersuchungen — wurde als wesentliche Erscheinung in allen hier besprochenen Fällen Plasmolyse angetroffen. F. M.

F. Tobler: Das physiologische Gleichgewicht von Pilz und Alge in den Flechten. (Berichte der Deutschen Bot. Ges. 1909, 27, 421–427.)

Wenn man auch allgemein jetzt die Flechten als aus Pilz und Alge zusammengesetzte Doppelwesen auffaßt, so ist doch das physiologische Verhältnis beider nicht völlig klar. Am wahrscheinlichsten dürfte es als ein „Helotismus" der Algen im Pilzkörper aufzufassen sein, d. h. eine Symbiose, bei der die Alge unvorteilhafter gestellt ist als der Pilz. Ebenso sind auch die Wachstumsbeziehungen der beiden nicht völlig aufgeklärt, wenn man auch zu der Ansicht neigt, daß der Pilz die Form und den Bau der Flechte bestimme. Der Verf. fragte sich zunächst, ob die zum Teil mikrochemisch an altbekannten Reaktionen prüfbaren, für die Flechten als spezifisch konstatierten Stoffwechselprodukte (vgl. Zopf, die Flechtenstoffe usw. Rdsch. 1908, XXIII, 233) vom Pilz selbständig produziert werden können.

Er unternahm zu diesem Zwecke die langwierige und mühsame Kultur der isolierten Flechtenpilze, besonders von Xanthoria parietina, teils auf künstlichen, meist festen, teils auf die Natur nachahmenden Nährböden. Er erzielte dabei Thallusbildungen des Pilzes, die im Hinblick auf das schon aus den früheren Versuchen Möllers als sehr langsam bekannte Wachstum nicht unbeträchtlich waren und im Bau den Flechten sehr ähnlich erschienen, indem sie Rinde, Mark sowie auch eine Andeutung der (hier gonidienlosen) Gonidien- (Algen-) Schicht zeigten. In diesem Zustand war die Parietinreaktion der Xanthoria (mit Kalilauge eintretende Rotfärbung) nie zu erhalten, es unterblieb also trotz weit gegangener morphologischer Entwickelung die Produktion des charakteristischen Stoffes. Führte man dagegen in der Kultur die Algen mit dem Pilz zusammen, so trat von seiten noch nicht morphologisch spezialisierter Hyphen (also wohl z. B. des Luftmycels, nicht der differenzierten „Rinde") eine Umspinnung der Algen ein. Wo das mit Erfolg geschehen war, stellte sich gelegentlich auch die Parietinreaktion ein, d. h. es entsprach der Stoffwechsel dem der Flechte.

Es war hierbei übrigens nicht leicht, die Kulturbedingungen für beide Komponenten richtig zu treffen, z. B. überwog bei größerer Feuchtigkeit die Alge auf dem Substrat, im umgekehrten Fall stand sie allzu sehr zurück. Es ist eben zur Erzielung der in der „Flechte" hervortretenden Gemeinschaft ein bestimmtes physiologisches Gleichgewicht erforderlich. Dies ließ sich zugleich auch bei Regenerationsversuchen erkennen. Wurden kleine Thallusstücke der Xanthoria auf feuchten Tontellerchen kultiviert, so blieb die Rinde ohne Wachstum, die Pilzhyphen sproßten aus der Umgebung der Algen hervor, und erst nachdem auch diese durch Vermehrung ins Mark hinein gelangt waren, begann dieses mitzuwachsen. Von der Algen führenden Partie aus erhielt die Rinde Zuwachs, und damit erfolgte die Herstellung des normalen Thallus, in dem jedoch die Parietinreaktion auch während der Störung und Regeneration erhalten blieb, eine Änderung des spezifischen Stoffwechsels also sichtlich nicht erfolgte. Tobler.

Literarisches.

J. Möller: Nautik. (255 Bändchen von „Aus Natur und Geisteswelt".) 114 S. mit 58 Figuren im Text und auf einer Tafel. (Leipzig 1909, B. G. Teubner.) Geh. 1,25 *M*.

Das vorliegende Bändchen will einem weiteren Leserkreise einen Überblick gebeu über die für die Schifffahrt unentbehrlichen Hilfsmittel und Methoden zur Ortsbestimmung und Fixierung des Schiffsweges auf See. In der ältesten Zeit bestand die Nautik oder Steuermannskunst im wesentlichen nur in einer rohen Bestimmung der Himmelsrichtungen nach den nördlichen Zirkumpolarsternen ohne alle Instrumente, in der Ermittelung der Meerestiefen in der Nähe der Küsten mit dem Lot, dem ältesten nautischen Instrument, wie in der Beobachtung der atmosphärischen Erscheinungen und des Vogelfluges, aus der man auf die Annäherung an Land und das kommende Wetter schloß. Mit dieser primitiveu Nautik haben die Phönizier ihre Schiffe um ganz Afrika herum und im Osten bis Persien, im Norden bis Britannien geführt. Die Griechen und Römer haben die Nautik unmittelbar nicht wesentlich gefördert, wohl aber bereiteten sie ihr den Boden durch die Erweiterung und Vertiefung der Erdkunde, die Einführung des Gradnetzes und die ersten, wenn auch noch recht rohen Erdkarten. Wesentlich gefördert wurde namentlich die astronomische Nautik im Mittelalter durch die Araber, die trotz einfacher instrumenteller Hilfsmittel nicht nur die Sterntafeln sondern auch die geographischen Längen und Breiten der wichtigsten Erdorte mit großer Schärfe verbesserten. Von außerordentlicher Bedeutung wurde die Einführung des Kompasses in den Bordgebrauch etwa gegen Ende des 13. Jahrhunderts. Erst drei Jahrhunderte später kam die Anwendung der sogenannten Logleine auf zur Bestimmung der Länge des zurückgelegten Weges; zu den wesentlichen Fortschritten der Nautik in dieser Zeit gehört auch die Erfindung der Mercatorschen Kartenprojektion, die eine Verbesserung der vordem gebräuchlichen Plattkarten ermöglichte. Die moderne Nautik datiert von der Mitte des 18. Jahrhunderts, das durch die Erfindung einer völlig verläßlichen Schiffsuhr zur Zeithestimmung und des Spiegelsextanten zur Winkelmessung die Grundlagen für die gegenwärtigen, dem gesteigerten Weltverkehr entsprechenden Meßmethoden schuf, deren Prinzip das vorliegende Bändchen bespricht.

Das erste Kapitel beschreibt die Konstruktion und Anwendungsweise der gegenwärtig benutzten nautischen Instrumente: des Kompasses in seinen verschiedenen Ausführungsformen, der Logge, des Schiffschronometers, des Spiegelsextanten, der Lotmaschinen, der Unterwasserschallapparate und schließlich des Barometers und Thermometers. Das zweite Kapitel befaßt sich mit der terrestrischen Nautik, d. h. den Methoden, den Schiffsort und den zurückgelegten Weg aus Beobachtungen an irdischen Objekten abzuleiten, während das vierte Kapitel sich mit der astronomischen Nautik befaßt, die sich auf die Beobachtung der Himmelskörper stützt. Das dritte Kapitel dient der Betrachtung der Seekarten, das sechste der Luft- und Meeresströmungen, und im fünften Kapitel wird ein Auszug aus dem Schiffstagebuch eines modernen Dampfers gegeben.

Das durch klaren, leichtverständlichen und durch zahlreiche einfache Beispiele aus der Praxis erläuterten Text sich auszeichnende, interessante Bändchen ist weitesten Kreisen bestens zu empfehlen. -k-

E. König: Das Arbeiten mit farbenempfindlichen Platten. Mit 2 Figuren im Text und 16 Tafeln. 76 S. Preis 2,25 *M*. (Photographische Bibliothek, Bd. 25.) (Berlin 1909, G. Schmidt.)

A. Freiherr von Hübl: Die Theorie und Praxis der Farbenphotographie mit Autochromplatten. Mit 6 Abbildungen im Text. Zweite, umgearbeitete Auflage. 74 S. Preis 2 *M*. (Encyklopädie der Photographie, Heft 60.) (Halle a. S. 1909, W. Knapp.)

Otto Wiener: Über Farbenphotographie und verwandte naturwissenschaftliche Fragen. Vortrag, gehalten auf der 80 Naturforscherversammlung zu Cöln am 24. September 1908. Mit Zusätzen, Literaturnachweis und drei farbigen Tafeln. 88 S. Preis 2,40 ℳ. (Leipzig 1909, J. A. Barth.)

Der schwerste Vorwurf, den man dem photographischen Schwarzbild machen kann, ist die falsche Wiedergabe der Helligkeitsabstufung und der Farbenwirkung. Während das Auge bei mittlerer Beleuchtung einen Helligkeitsumfang von 1 : 10000 umfaßt, hat das photographische Papierbild nur einen solchen von 1 : 30. Unangenehmer ist noch, daß die gewöhnliche Platte eine ganz andere Helligkeitsempfindlichkeit für die verschiedenen Farben besitzt als das menschliche Auge; denn während das Auge Gelb als die hellste Farbe wahrnimmt, wirken auf die Platte Blau und Violett am stärksten. Seit im Jahre 1873 H. W. Vogel die Sensibilisierung der Platten durch Farbstoffe für die einzelnen Spektralfarben entdeckte, ist es der rastlosen Arbeit der Photochemiker zwar gelungen, durch die Verbindung von gefärbten Platten mit Lichtfiltern diesen Fehler in hohem Maße zu beseitigen; die photographische Praxis hat sich aber die großen Fortschritte, welche mit den orthochromatischen (farbentonrichtigen) Verfahren in den letzten Jahren erzielt sind, erst in sehr geringem Umfang dienstbar gemacht. Der Grund hierfür liegt hauptsächlich in der geringen Bekanntschaft mit den Vorteilen, welche die farbenempfindliche Platte in vielen Fällen bietet, und darin daß gute derartige Platten im Handel nur schwer zu haben sind.

Herr König liefert uns nun mit seiner vorliegenden kleinen Schrift über das Arbeiten mit farbenempfindlichen Platten eine klare Durcharbeitung der Hilfsmittel, welche Wissenschaft und Technik zurzeit bieten, um innerhalb der vorhandenen Grenzen möglichst vollkommene Bilder zu erreichen. Da es bis jetzt nicht möglich war, irgend einen allgemeinen Gesichtspunkt aufzustellen, der die Eigenschaften eines Farbstoffes als photographischen Sensibilisators voraussehen läßt, so spielt die Erfahrung die Hauptrolle. Der Verf. gibt deshalb in dem ersten, mehr theoretischen Teile (S. 1 bis 52) eine sorgfältige Übersicht über die sensibilisierenden Eigenschaften der hauptsächlich in Frage kommenden und erprobten Farbstoffe und bewährte Vorschriften für die Selbstanfertigung von farbenempfindlichen Platten und Lichtfiltern sowie deren Prüfung. Im zweiten Teile wird dann eingehend die Verarbeitung und Anwendung der farbenempfindlichen Platten mit besonderer Berücksichtigung der Porträt- und Landschaftsphotographie, der Pflanzenaufnahmen, der Reproduktion von Gemälden, der Aufnahmen bei künstlichem Licht und kurz die ortbochromatische Photographie mit Bromsilberkollodium erörtert. Der Text ist durch zweckmäßige Abbildungen wirksam unterstützt, wobei besonders auf die Kurven der Absorptionsspektra von 43 Farbstoffen hingewiesen sei. Das Studium des kleinen Werkes ist allen Photographen zu empfehlen.

Neben der farbentonrichtigen Schwarz-Weiß-Photographie hat durch die Erfindung der Dreifarbenrasteroder Autochromplatte durch die Gebrüder Lumière im Jahre 1907 die photographische Bildwiedergabe in natürlichen Farben eine überraschende Verwirklichung erfahren. Trotz aller Bemühungen gelang es bisher nicht, der Autochromplatte Konkurrenz zu machen, und ebenso waren alle Versuche, die auf eine Verbesserung des Entwickelungsvorganges abzielten, bisher beinahe erfolglos. Freiherr von Hübl gibt in seinem Buch Die Theorie und Praxis der Farbenphotographie mit Autochromplatten, das soeben in 2. Auflage herausgekommen ist und damit schon den Beweis seiner Brauchbarkeit liefert, zunächst einen kurzen Überblick über die Theorie der Farbenphotographie mit polychromem Raster (S. 1 bis 34) und behandelt dann in dem praktischen Teil, gestützt auf reiche eigene Erfahrung, an der Hand der Lumièreschen Angaben die Behandlung der Platte bei der Aufnahme und der Entwickelung. Alle Darlegungen sind wissenschaftlich so weit wie möglich begründet, so daß der Leser mit den Eigenschaften und Leistungen der Autochromplatte hinlänglich vertraut gemacht wird, um sie mit bestem Erfolg ausnutzen zu können.

Wenden sich die Bücher von König und von Hübl in erster Linie an den ausübenden Photographen, so gibt Herrn Wieners Vortrag über Farbenphotographie und verwandte naturwissenschaftliche Fragen eine allgemeine Übersicht der Anschauungen über die Natur der Farben, über die Art der Farbenwahrnehmung und über die Aufgaben und Ziele verschiedener Arten der Technik der Farbenphotographie mit zahlreichen Hinweisen auf theoretische Fragen. Beigegeben sind dem Vortrage zwei vorzüglich ausgeführte Farbentafeln über Farbenmischung und eine Tafel mit Abbildungen von Raupen und ihren Puppen nach Prof. Standfuß in Zürich, um gewisse merkwürdige Erscheinungen der Farbenanpassung in der Tierwelt zu veranschaulichen, die mit der Photographie durch Körperfarben zusammenzuhängen scheinen. Der Inhalt des Vortrages (S. 1 bis 48) ist durch Anmerkungen, enthaltend zahlreiche ausführliche Zusätze zum Text, genaue Literaturnachweise und Erläuterungen zu den Tafeln wesentlich erweitert und vertieft. Wegen der in dem Vortrag behandelten Fragen muß auf das Buch selbst verwiesen werden; bemerkt sei nur, daß der Verf. den Leser dauernd zu fesseln versteht und viele mit der Farbenphotographie zusammenhängende Fragen, wie z. B. über stehende Lichtwellen, dem Verständnis nahe zu bringen weiß. Krüger.

G. Krüss und H. Krüss: Kolorimetrie und quantitative Spektralanalyse in ihrer Anwendung in der Chemie. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage, bearbeitet von H. Krüss und P. Krüss. XII und 284 Seiten. (Hamburg und Leipzig 1909, L. Voss.)

Diese nach dem Tode von G. Krüss von H. und P. Krüss besorgte Neuauflage kann ohne Zweifel auf eine sehr freundliche Aufnahme von seiten der Fachgenossen rechnen. Das Werk bildet einen zuverlässigen, vollständigen Führer auf dem Gebiete der kolorimetrischen und spektralanalytischen Arbeiten; Technik, Anwendung, Theorie finden darin eine eingehende Berücksichtigung, so daß sowohl der auf dem Gebiete Arbeitende als der, der in das Gebiet eingeführt werden will, darin auf seine Rechnung kommt. Das Werk, das in der chemischen Literatur eine fühlbare Lücke ausfüllt, kann jedem Interessenten warm empfohlen werden. P. R.

F. W. Henle: Anleitung für das organisch-präparative Praktikum. Mit einer Vorrede von J. Thiele. XIV und 176 Seiten.

Neben den bekannten Übungsbüchern von Fischer, Gattermann, Levy-Bistriczky kann das vorliegende mit Recht seinen Platz behaupten. Die Auswahl des Stoffes, die klare, mit wertvollen, praktischen Winken versehene Beschreibung der Ausführung der einzelnen Manipulationen, wie der stete Hinweis auf die entsprechende Originalliteratur will denkende Chemiker heranziehen. Der Text ist von zahlreichen, sehr gut ausgeführten Skizzen begleitet, die das Verständnis für die apparative Anordnung sehr erleichtern. Alles in allem kann das Werk warm empfohlen werden. P. R.

Georg John: Schulchemie. Große Ausgabe: 304 Seiten mit 180 Abbildungen und einer Farbentafel. Preis geb. 2,40 ℳ. — Kleine Ausgabe: 208 Seiten mit 121 Abbildungen und einer Farbentafel. Preis geb. 1,80 ℳ. (Leipzig 1909, Verlag von Erwin Nägele.)

Der jetzt von Herrn Georg John allein herausgegebene Schulchemie ist nach Umfang und Lehrziel ähnlich das 1906 bei B. G. Teubner in Leipzig und Berlin erschienene Lehrbuch der Chemie für höhere Lehranstalten von Prof. Dr. Georg John in Leipzig und Dr. Rud. Sachsse in Dresden; auch dieses ist in eine größere und eine kleinere Ausgabe gegliedert. Über das

Verhältnis, in welchem das jetzige Werk zu dem vor drei Jahren veröffentlichten steht, finden wir weder im Vorwort noch in dem beigefügten Prospekt eine Angabe.

Beide Ausgaben von Johns Schulchemie beginnen mit einer methodisch wohldurchdachten Besprechung von Wasser und Luft. Die Wasserzersetzung leitet ungezwungen hinüber zur eingehenden Durchnahme von Sauerstoff und Wasserstoff sowie zur Erläuterung der Begriffe: Affinität, Oxydation, Reduktion, Molekül und Atom. Dann folgen, in der einen Ausgabe ausführlicher, in der anderen kürzer behandelt, die Elemente der Chlor-, Schwefel-, Stickstoff- und Kohlenstoffgruppe und schließlich die Metalle in systematischer Reihenfolge. Nach den Edelmetallen bringt die größere Ausgabe eine sehr eingehende Übersicht über die Metalle und eine Darlegung der stöchiometrischen Berechnungen. Den letzten Abschnitt beider Ausgaben bildet die organische Chemie, ausgehend von den Ernährungsvorgängen der Pflanze und abschließend mit den Nährstoffen für Menschen und Tiere (Physiologische Chemie).

Die stöchiometrischen Berechnungen sind verhältnismäßig spät in den Lehrgang eingefügt, und der Verf. äußert auch im Vorwort die Ansicht, daß Rechenaufgaben für den eigentlichen Chemieunterricht nur einen sehr bedingten Wert hätten. Im Gegensatz hierzu ist Ref. davon überzeugt, daß die bei den chemischen Umsetzungen obwaltende strenge Gesetzmäßigkeit der Gewichtsverhältnisse dem Schüler durch nichts so leicht und so sicher verständlich zu machen ist als durch frühzeitig einsetzende, geschickt ausgewählte stöchiometrische Aufgaben. Wilhelm Levin.

E. Werth: Das Eiszeitalter. Sammlung Göschen, Bd. 431. 167 S. Mit 17 Abbildungen und einer Karte. (Leipzig 1909, G. J. Göschen.)

In übersichtlicher Zusammenstellung gibt Verf. in seinem kleinen Werke eine Darstellung der eiszeitlichen Phänomene im allgemeinen sowie der einzelnen Vergletscherungsgebiete und eiszeitlichen Spuren in Europa und in den übrigen Erdteilen.

Zunächst schildert er uns, von den gleichartigen Bildungen der heutigen Gletscher und der jetzigen Inlandeisdecke Grönlands und Skandinaviens ausgehend, die durch die eiszeitliche Vergletscherung geschaffenen analogen Bildungen und Oberflächenformen im Gebirge und in den ehemaligen Inlandeisgebieten sowie die gleichalterigen, aber nicht von Gletschern herrührenden Ablagerungen der Dünensande, des Lösses und des Höhlenlehms mit seinen Knochenresten und Relikten menschlicher Reste und Artefakte. Er erwähnt die Bildung der Glazialtäler mit ihrem eigenartigen Trogschluß und den an den Berghängen nischenartig eingelassenen Karen sowie die Entstehung der Talseen und Fjorde und gedenkt der durch das vorrückende Inlandeis erzeugten Rundhöcker und Gletscherschliffe sowie der dadurch bewirkten Störungen des Untergrundes (Lokalmoränenbildung, Anpressungen und Schollenbildungen). Des weiteren bespricht er kurz die einzelnen glazialen und fluvioglazialen Bildungen und ihre charakteristische, mit ihrer Genese eng verknüpfte Anordnung zu Endmoränen, Radialmoränen, Drumlins usw. und weist auf die verschiedenartigen, dadurch entstandenen Landschaftsformen hin.

Der spezielle Teil des Büchleins behandelt kurz und übersichtlich die einzelnen eiszeitlichen Bildungen in den verschiedenen Ländern Europas und in den anderen Erdteilen. Besonders ausführlich werden dabei die Vorlandvergletscherung der Alpen und das skandinavische Inlandeis behandelt. Des weiteren erörtert Verf. auch die Verhältnisse der zur Eiszeit nicht vergletschert gewesenen Gebiete, wo wir ausgedehnte Kiesterrassen in den Flußtälern, mächtige Kalkablagerungen innerhalb ehemaliger Seen, Höhlenbildungen und Lößabsätze finden, die zum Teil reich an tierischen Resten und menschlichen Spuren sind, und erwähnt noch kurz die gleichaltrigen Bildungen der sogenannten Pluvialperiode in den anderen, einst nicht vergletschert gewesenen Gebieten. Zum Schluß werden kurz die eiszeitliche Flora und Fauna, die teils interglazialen, teils glazialen Alters ist, sowie das Auftreten des eiszeitlichen Menschen auf Grund der erhaltenen Reste und Artefakte besprochen, und endlich folgt noch eine übersichtliche Darstellung der zeitlichen, horizontalen und vertikalen Gliederung der eiszeitlichen Ablagerungen in den Alpen, in Nordeuropa und in Nordamerika sowie ein Versuch ihrer Parallelisierung.

Die dem Buche beigegebene Karte gibt eine übersichtliche Darstellung des Gebietes der skandinavischen Vergletscherung zur Diluvialzeit. A. Klautzsch.

G. Gürich: Leitfossilien. Ein Hilfsbuch zum Bestimmen von Versteinerungen bei geologischen Arbeiten in der Sammlung und im Felde. 2. Lieferung: Devon. Text: Bogen 7 bis 13. Tafel 29 bis 52. (Berlin 1909, Gebr. Borntträger.)

Gemäß den Grundsätzen, die Verf. einleitend in der ersten Lieferung (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 309) seinem Werke vorausgeschickt hat, bespricht er in der zweiten vorliegenden Lieferung seiner „Leitfossilien“ die charakteristischen Formen des Devons und gibt in einer ausführlichen tabellarischen Übersicht die Verteilung der Formen auf die einzelnen Abteilungen desselben.

Entsprechend der Entwickelung der Fauna sehen wir hier die Graptolithen völlig verschwinden, die Trilobiten gegenüber dem Silur mehr zurücktreten und die Brachiopoden zur Vorherrschaft gelangen. In der Klasse der Cephalopoden treten die Ammonoiden gegenüber den Nautiloiden mehr in den Vordergrund; bei den Echinodermen erlangen die Crinoiden das Übergewicht gegenüber den Cystoideen. Die bereits im Obersilur stärker hervortretende Bedeutung der Tabulaten und Tetrakorallen wächst im Devon noch mehr, während die Stromatoporen mit dem Ende des Devons verschwinden. Von den Vertebraten erlangen gewisse Fischarten größere Bedeutung.

Die ausführliche Besprechung der einzelnen Tierkreise und ihrer Arten beginnt mit den Coelenteraten; es folgen die Echinodermen, Mollusken (Muscheln, Schnecken, Kopffüßler, Brachiopoden), Würmer, Gliederfüßler (Krebse) und Vertebraten (Fische). Von besonderen Einzelheiten möge erwähnt werden, daß Verf. bei den Anthozoen Cyathophyllum als besondere Unterfamilie der Cyathophyllinae betrachtet und als Gattungen Heliophyllum, Cyathophyllum, Ceratophyllum, Phacellophyllum und Hexagoniophyllum unterscheidet. Die älteren Ammonoiden faßt er als Goniatitiformes zusammen mit den Familien der Clymeniidae, Bactritidae, Mimoceratidae, Aphyllitidae (Anarcestinae, Tornoceratinae, Chiloceratidae), Gephyroceratidae, Beloceratidae und Prolecanitidae. In der Gruppe des Spirifer deflexus führt er die für das Oberdevon charakteristische Untergattung Adolfia ein; unter den Trilobiten wird Dechenella von Phillipsia getrennt und als selbständige Gattung nunmehr aufgestellt; bei den Homalonotiden werden als Gattungen Diplenra, Burmeisteria und Digonus unterschieden; bei der Familie der Phacopinen wird der Schwierigkeit der Trennung der einzelnen devonischen Phacopsarten gedacht, es werden daher besonders ausführliche Diagnosen für die einzelnen Arten gegeben. Die eigenartigen Formen der devonischen Fische werden als besondere Unterarten der Ichthyozoa den höheren Wirbeltieren gegenübergestellt.

Die beigegebenen Tafeln bieten unter Angabe der Originalstellen der Literatur die meisten der angeführten Leitfossilien in vorzüglichster Wiedergabe. A. Klautzsch.

Otto Bürger: Die Robinson-Insel. Mit 12 Vollbildern und einer Karte. 122 S. (Leipzig 1909, Dieterichsche Verlagsbuchhandlung, Theodor Weicher.)

Der Verf., der sich von Ende Dezember 1900 bis Anfang März 1901 auf Juan Fernandez aufgehalten hat,

gibt in diesem Büchlein eine höchst anregende Schilderung der Natur und der Geschichte der merkwürdigen Insel, auf der einst der schottische Matrose Alexander Selkirk — das Urbild zu Defoes Robinson — allein mehrere Jahre hauste, keineswegs als der erste weiße Mann, der sich dort niederließ. „Allen alten und jungen Verehrern von Robinson Crusoe“ hat Verf. das Buch zugeeignet. Wer gehörte nicht zu dieser Schar! Und jedem werden diese Blätter Vergnügeu bereiten, auf denen das eigentümliche Tier- und Pflanzenleben der Insel, namentlich aber die seltsamen Formen, die das Menschenleben seit den Tagen der Conquistadores auf ihr entfaltet hat, mit flotten Pinselstrichen, vielfach mehr andeutend als ausführend, dargestellt sind. Niemand wird über wissenschaftliche Namen und Ausdrücke stolpern, denn diese hat Verf. alle in einen Anhang mit alphabetisch geordneten Anmerkuugen verwiesen, „wo man sich unterrichten kann, was der Botaniker unter Naranjillo oder Canelo versteht, wie der Zoologe Zorzal und Torito benannte, oder was »Gringo« besagt“. F. M.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 17. Februar. Herr Nernst las über „Uutersuchungen, die spezifische Wärme bei tiefen Temperaturen betreffend“. Der Vortragende berichtet über zwei Methoden zur Bestimmung der spezifischen Wärme fester und flüssiger Körper, die speziell für sehr tiefe Temperatureu sich eignen, und über die damit gewonnenen Resultate, die zum Teil von den Herren Lindemann und Koref, zum Teil von ihm selber herrühren. Es zeigt sich bei sehr tiefen Temperaturen ein beschleunigter Abfall der spezifischen Wärmen, was den von Eiustein kürzlich aufgestellten Gesicbtepunkten entspricht und zugleicb es wahrscheinlich macht, daß in nächster Nähe des absoluten Nullpunktes die spezifische Wärme sowohl bei festen wie hei flüssigen Stoffen verschwindend klein wird. Das Verhalten ist in Übereinstimmung mit den Forderuugen des vom Vortragenden vor einigen Jahren aufgestellten Wärmetheorems; die oben erwähnten Messungen liefern zugleich eine Anzahl genauerer Anwendungen desselben, als bisher möglich war. — Herr Müller-Breslau las „über exzeutrisch gedrückte gegliederte Stäbe“. Es wird die Berechnung der Formäuderung und die Beanspruchung exzentrisch gedrückter Rahmenstäbe und Gitterstäbe gezeigt. — Herr Schottky las: „Die geometrische Theorie der Abelschen Funktionen vom Geschlechte 3“. Der Verf. leitet bestimmte Gleichungen, die von ihm in früheren Untersuchuugen über Abelsche Funktionen von drei Variablen mit Hilfe der Göpelscheu Methode gewonnen waren, von neuem geometrisch und mit Benntzung der Riemaunschen algebraischen Grundbegriffe ab.

Akademie der Wisseuschaften in Wien. Sitzung vom 13. Januar. Privatdozent Dr. Adolf Sperlich in Innsbruck übersendet eiue Abhandlung: „Untersuchungeu an Blattgelenken. 1. Reihe.“ — Prof. Dr. A. Durig in Wien übersendet zwei Arbeiteu: 1. „Physiologische Ergebnisse der im Jahre 1906 durchgeführten Monte Rosa-Expedition. XII: Über das Verhalten der Atemmechanik und der Alveolartension“ von A. Durig. 2. „Pbysiologische Ergebnisse der im Jahre 1906 durchgeführten Monte Rosa-Expedition. XIII: Über den Stoffwechselversuch in Alagna und über die Einwirkung kurzdauernden Aufenthalts in größeren Bergesböhen auf den Stoffwechsel“ von W. Caspari. — Dr. Arthur Erich Haas in Wien übersendet ein versiegeltes Schreibeu zur Wahrung der Priorität: „Die Berecbnung des Planckschen elementaren Wirkungsquantums aus den Fundamentalkonstanten der Elektroneutheorie.“ — Prof. Fr. Exner legt vor: „Beiträge zur Kenntnis der atmosphärischen Elektrizität XXXVI, Messungen über die in der Atmosphäre vorhandene radioaktive Strahlung von hohem Durchdriugungsvermögeu“ von H. Mache. — Prof. W. Wirtinger legt eine Abhandlung von k. u. k. Leutnant R. Weitzenböck in Teodo (Dalmatien) vor: „Zum System von vier Eheuen im R_4.“ — Proff Franz Exner und Sigmund Exner legen eine Abhandlung: „Die physikalischen Grundlagen der Blütenfärbungen“ vor.

Académie des sciences de Paris. Séance du 31 janvier. H. Deslandres, A. Bernard et L. d'Azambuja: Premières observations de la comète Drake à l'Observatoire de Meudon. — Baillaud: Carte photographique du Ciel. Présentation des procès-verbaux du dernier Congrès. — A. Müntz: L'entraînement du limon des terres par les eaux de la Seine. — Edmond Perrier fait connaître l'état du Muséum après l'inondation. — Heuri Douvillé: Sur la découverte du Trias marin à Madagascar. — Giacobini: Observations de la comète 1910 a, faites à l'Observatoire de Paris (équatorial de la Tour de l'Est, 0,38 m d'ouverture). — P. Chofardet: Observations de la comète de Johannesburg, 1910 a, faites à l'Observatoire de Besançon avec l'équatorial coudé. — Charles Lallemand: Sur une erreur systématique de la détermination du niveau moyen de la mer, à l'aide du médimarémètre. — Biquard: Sur un procédé de mesure du coefficient de conductibilité thermique des corps peu conducteurs. — G. Tbovert: Diffusion et théorie cinétique des solutions. — Ch. Fabry: L'éclat intrinsèque du ciel étoilé. — J. H. Russenberger: Sur l'absorption des liquides par les substances poreuses. — F. Laporte et P. de la Gorce: Recherches effectuées au Laboratoire central d'Électricité sur l'équivalent électrochimique de l'argent. — G. Fouquet: Cristallisatiou spontanée du sucre. — Oberreit: Sur la synthèse de l'indigo tétrachloré-5.7.5′.7′. — P. Yvon: Sur l'émétique d'aniline. — Maurice Holderer: Influence de la réactiou du milieu sur la filtration de quelques diastases du malt. — H. Agulbon: Emploi du bore comme engrais catalytique. — André Brochet: Radioactivité de quelques sources sauvages des Vosges. — Hugh Clemeuts adresse une Note intitulée: „The causation, periodicity and distribution in latitude of sun-spots“.

Vermischtes.

Die Frage nacb der Ionisierung der Gase, in denen chemische Prozesse vor sich geheu, hatte Rehoul jüngst in dem Sinne beantwortet, daß die durch den chemischen Vorgang veranlaßte Erschütterung des Atoms einen Zerfall des kompliziert gebanten Atoms und ein Freiwerden von Ionen veranlasse (Rdscb. 1909, XXIV, 590). Die gleiche Frage hatte die Herren de Broglie und Brizard längere Zeit beschäftigt und zu einem abweicbenden Ergebnis geführt; sie fanden, daß die Leitfähigkeit der Gase, wo sie angetroffen werde, auf andere Ursachen (hohe Temperatur, Durchperlen durch Flüssigkeiten u. a.) hinweise als auf chemische Reaktion. Sie wiederholten nun direkt einige von Reboul angegebene Versuche nnd fanden, daß bei der Salmiakbildung, der Entstehung salpetriger Dämpfe und der Wirkuug von Ozon auf Ammoniak die entstehenden Produkte ungeladen sind. Sie zitieren ferner Beobachtuugen vou L. Bloch, der bei einer Reihe chemischer Reaktiouen, wie hei der Dissoziation des Arseuwasserstoffs, bei der Bildung von Schwefelsäureanhydrid, von Arsen- und vou Schwefelchlorid, gleichfalls keine Ionisation beobachtet hat. Die Verff. balten daber ihre Behauptuug aufrecht, daß die Erschütterung des Moleküls durch die chemiscbe Reaktion an sich keine Ionisierung des umgehenden Gases veranlasse. (Compt. rend. 1909, t. 149, p. 923.)

Über die binäreu Verbindungen der Metalle sind oft Angaben nach Analysen von Niederschlägen und Schmelzprodukten gemacht worden, denen eine Prüfung der Gleichmäßigkeit des Objektes nicbt vorangegangeu war. Von wissenscbaftlicber uud auch metallurgischer Seite schien es daher wichtig, die älteren Angaben einer kritischen Durchsicht zu unterziehen, eine Aufgabe, die für die

wichtigen Verbindungen des Eisens mit Phosphor die Herren Le Chatelier und S. Wologdiue durchgeführt haben. Von Eisenphosphiden sind bisher neun beschrieben, wenn man von den weniger sicheren absieht, und zwar: Fe_6P, Fe_4P, Fe_3P, Fe_5P_2, Fe_2P, Fe_4P_3, FeP, Fe_3P_4, Fe_2P_3. Von diesen neun Phosphorverbindungen, die nach den Angaben der Autoren hergestellt und eingehend untersucht wurden, konnten fünf als nicht vorhanden nachgewiesen werden, und nur vier von ihnen existierten sicher, nämlich: Fe_3P, Fe_2P, FeP, Fe_2P_3. Die Zusammensetzung der beiden letzten ist aber nicht so sicher festgestellt als die der beiden ersten. Für diese sicheren Verbindungen sind die physikalischen Eigenschaften: Dichte, Magnetisierbarkeit, magnetischer Umwandlungs- und Schmelzpunkt bestimmt worden; die Dichten der vier Phosphide sind bzw. 6,74, 6,56, 5,76 und 4,5; ihre magnetischen Umwandlungspunkte: 445—435°, 80°, 48°. Der sehr schwache Magnetismus der vierten Verbindung gestattete nicht, den Umwandlungspunkt zu bestimmen. (Compt. rend. 1909, t. 149, p. 709—714.)

Heuschrecken in Südafrika. Der Kampf gegen die Heuschreckenplage in Südafrika wird von einem Zentralbureau geleitet, dem Vertreter aus der Kapkolonie, Natal, Transvaal, der Orangeflußkolonie, Südrhodesieu, Betschuanaland, Basutoland, Svaziland, Mozambique und Deutsch-Südwestafrika angehöreu. Das Bureau hat kürzlich einen dritten Bericht veröffentlicht, der von dem Regierungsentomologen des Kaplandes, Herrn C. P. Lounshury, verfaßt ist und über das Auftreten der beiden als Schädlinge in Betracht kommeuden Heuschreckenarten beachtenswerte Mitteilungen briugt. Die rotflügelige Heuschrecke (Cyothocanthacris septemfasciata) befällt in verschiedenen Jahreszeiteu die Distrikte an der Ostküste; sie waudert im Frühling und Sommer und kehrt im Winter in die Wälder zurück. Woher die Schwärme kommen, ist nicht sicher festgestellt, doch wird das Sambesigebiet als ihre wahrscheinliche Heimat betrachtet. Während von 1846 bis 1893 keine schweren Verwüstungen beobachtet wurden, ist diese Heuschrecke seitdem in den britischen Kolonien wiederholt als Landplage aufgetreten, namentlich 1907 und 1908, wo in Natal mehr als 33000 Schwärme vernichtet wurden. Die braune Heuschrecke (Pachytylus sulcicollis) hat ihr Hauptquartier in der Kalahariwüste, von wo Schwärme in die besiedelten Zentralgebiete der südafrikanischen Kolonien eindringen. Die Eier dieser Spezies werden im Winter gelegt, und das Ausschlüpfen der Juugen erfolgt unter dem Einfluß der Sommerregen. Durch Dürre wird das Ausschlüpfen hinausgeschoben, möglicherweise auf mehr als drei Jahre. Auch die brauue Heuschrecke ist 1907 und 1908 besonders schädlich gewesen; im März 1909 sind wiederum ungeheure Schwärme von ihr in die Kapkolonie eingefallen und haben sich über eine Fläche von über 300000 km² verbreitet. In den unbewohnten und so gut wie wasserlosen Wüsten, aus denen die großen Schwärme in die Kolonieu einwanderu, kann man ihnen nicht beikommen. Mau muß suchen, die jungen Heuschrecken, die aus deu von den geflügelten Insekten gelegteu Eiern ausschlüpfen, zu vernichten. Besonders diese jungeu Heuschrecken („hoppers“ oder „voetgaugers“) schädigen die Ernten in so schrecklichem Maße, und wenn sie sich überlasseu bleiben, können iu den befallenen Gegeuden mehrere Generationen aufeinander folgen. Abbrenneu des Graslandes uud Vergiftung mit einer süßen Lösung von Natriumarsenit sind jetzt die gebräuchlichsteu Vertilgungsmittel. Verschiedene Vögel leisten dem Menschen bei diesem Kampfe Beistand, besonders Falken, der „Heuschreckenvogel“ (Glareola melanoptera) und der weiße Storch. Die in Afrika erbeuteten Ringstörche (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 393, 456) wurden beim Heuschreckenfresseu beobachtet. (Nature 1910, vol. 82, p. 314.) F. M.

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften zu Brüssel erwählte zum korrespondierenden Mitgliede den Professor an der freien Universität Brüssel Jules Verschaffelt; zu auswärtigen Mitgliedern den Prof. Oechsner de Coninck in Montpellier, den Astronomen George William Hill in West Nyack N. Y., den Prof. Alfred Lacroix in Paris und den Prof. Edmond Wilson von der Columbia-Universität.

Das Smithsonian-Institut hat die 1908 gestiftete Langley-Medaille den Herren Orville und Wilhur Wright verliehen.

Die Physikalische Gesellschaft zu London hat zu Ehrenmitgliederu erwählt: Prof. Svante Arrhenius, Madame Curie und Prof. G. E. Hale.

Ernannt: der Privatdozeut für Geologie an der Technischen Hochschule in Aachen Dr. M. Semper zum Professor; — der ordentliche Professor der Botanik an der Universität Graz Hofrat Dr. G. Haberlandt zum ordentlichen Professor an der Universität Berlin als Nachfolger des in den Ruhestand tretenden Prof. Schwendener; — der außerordentliche Professor für Tierzucht und Landwirtschaft an der Uuiversität Jena Dr. Simon v. Nathusius zum ordentlichen Professor an der Universität Halle; — der Privatdozent der Techuischen Hochschule in Aachen Dr. Wilhelm Gemünd zum Professor.

Habilitiert: Dr. Gustav Braun für Geographie an der Universität Berlin.

Gestorben: der Professor der Chemie an der Universität von Californien Dr. William Bradley Rising im Alter von 70 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Sternbedeckungen durch deu Mond, sichtbar für Berlin:

22. März	*E. d.*	=	5h 54m	*A. h.*	=	6h 32m	η Leonis	3.	Größe
28. „	*E. h.*	=	17 3	*A. d.*	=	18 5	α Librae	3.	„
30. „	*E. h.*	=	16 2	*A. d.*	=	17 5	ϱ Ophiuchi	5.	„

Am 30. März gelangte der Planet Jupiter in Opposition zur Sonne. Von seinen Trabanten werden im April folgende Fiusternisse zu beobachten sein:

5. April	9h 4m	I. *A.*	19. April	12h 52m	I. *A.*
5. „	12 21	II. *A.*	21. „	7 20	I. *A.*
7. „	10 36	III. *E.*	23. „	6 52	II. *A.*
7. „	12 55	III. *A.*	28. „	9 14	I. *A.*
12. „	10 58	I. *A.*	30. „	9 28	II. *A.*

Folgende hellere Veränderliche vom Miratypus gelangen im April 1910 in ihr Helligkeitsmaximum:

Tag	Stern	*AR*	Dekl.	*M*	*m*	Periode
9. April	*X* Ophiuchi	18h 33.6m	+ 8° 44′	6.5	9.0	335 Tage
24. „	*S* Canis min.	7 27.3	+ 8 32	7.0	12.2	330 „
28. „	*V* Bootis	14 25.7	+39 18	6.9	11.0	275 „

Am 22. Februar meldete die Genfer Sternwarte die Entdeckung eines neuen Kometen, der am Abend des 16. Februar 2° nordwestlich von ε Piscium und am 20. Februar 1° nordöstlich vou δ Piscium gestauden hatte. Der Komet scheint aber nicht mehr gesehen worden zu sein, vielleicht iufolge beschleunigter Annäherung an die Sonne, von der er am 16. Februar 49° uud am 20. Februar nur noch 43° entfernt war. Am 19. Februar kreuzte er den Weg des Halleyschen Kometen in nur 1° Abstand (östlich) von diesem.

Für zwei selr enge Doppelsterne, ε Hydrae uud β 883, hat Miß Florence Brown (Licksternwarte) neue Bahnelemente berechnet uud die Umlaufszeiten gleich 15.6 bzw. 16.6 bei mittleren Distauzen von 0.27″ bzw. 0.22″ gefunden.

Bei seinen Beobachtungen der zwei Marsmonde am 36zölligen Lickrefraktor im Herbst 1909 schätzte Herr Aitken den inneren Mond Phobos etwa sechsmal so hell (um zwei Größenklassen heller) als den äußeren, Deimos. Er konnte den Phobos bis auf 3″ Distanz vom Rand der nicht verdeckten Scheibe des Mars verfolgen, während der Deimos schon in 10″ Abstand kaum noch zu sehen war. (Publications of the Astronomical Society of the Pacific, Nr. 129, Dezember 1909.) A. Berberich.

Berichtigung.

S. 102, Sp. 1, Z. 2 v. u. lies: „Landois“ statt „Sandow“.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXV. Jahrg. 17. März 1910. Nr. 11.

Karl Erich Hupka: Die träge Masse bewegter Elektronen. (Inaugnral-Dissertation Berlin.) 42 S. (Leipzig 1909, Johann Ambrosius Barth.)

Die rascbe Fortentwickelnng der Elektrizitätslehre im Laufe der letzten Jahrzehnte, die über die Faraday-Maxwellscbe Theorie hinaus wieder zu einer atomistischen Auffassung der Elektrizität geführt hat, hat in dem Maße, wie sie sich die anderen Gebiete der Physik zu ibren eigenen machte, auch eine Modifikation der aus diesen Gebieten übernommenen Grnndbegriffe als nnvermeidlich erwiesen. Namentlich erfuhr der Massenbegriff eine tiefgreifende Erweiterung. Während nämlicb die ältere Elektrodynamik in Übereinstimmung mit der Mecbanik an der absoluten Konstanz der Masse festhielt, verlangten die neneren Elektronentheorien eine Abhängigkeit der trägen Masse eines Elektrons von seiner Geschwindigkeit. Der Nachweis für diese Abhängigkeit wnrde bereits im Jabre 1905 von Herrn W. Kaufmann in seinen bekannten Versnchen an den β-Strahlen des Radiums mit absolnter Sicherheit erbracht. Kaufmann zeigte, daß mit wachsender Geschwindigkeit die Masse des bewegten Elektrons znnimmt, und diese Znnahme war von solcher Größenordnnng, daß die Frage ernstbaft in Erwägnng gezogen werden konnte, ob nicht überhaupt alle träge Masse elektrischen Ursprungs sei.

Während aber in der Notwendigkeit der Abhängigkeit der Masse von der Geschwindigkeit alle modernen Theorien übereinstimmen, weichen sie in vielen anderen Pnnkten beträchtlich voneinander ab. Dies gilt besonders von den zwei Theorien, die heute am besten ansgebant sind, der Abrabamschen Theorie des starren Elektrons und der Lorentz-Einsteinschen Theorie des deformierbaren Elektrons.

Der Unterschied dieser Theorien ist am besten durch ihre Stellnngnabme znm sogenannten „Relativitätsprinzip“ gekennzeichnet. Dieses besagt, daß die Bewegungsgleichungen unverändert ihre Form behalten, gleichgültig ob man sie anf ein rubendes oder anf ein mit konstanter Geschwindigkeit fortscbreitendes Koordinatensystem beziebt. Das bedentet, daß wir nnr relative Bewegnngen, aber niemals absolute wabrnehmen können.

Während nnn die Abrahamsche Theorie das Relativitätsprinzip verwirft, fnßt die Lorentz-Einsteinsche gerade anf diesem Prinzip.

Es war aber von großer Bedeutung, nacb einer experimentellen Entscheidnng zwischen diesen beiden Theorien zn snchen.

Hierzu schien die erwäbnte Abhängigkeit der Masse eines Elektrons von seiner Geschwindigkeit besonders geeignet. Denn wenn auch diese Abhängigkeit in beiden Theorien gefordert wird, so ist der mathematische Ausdrnck für die Größe derselben in beiden Theorien verschieden, und es handelt sich nun darnm, möglichst quantitative Versnche bierüber anzustellen.

Derartige Versuche wurden bereits im Jahre 1908 von A. H. Bucherer (Verhandl. der Dentscb. Phys. Ges. 1908, **10**, S. 688—699) angestellt.

Die Messnngen geschehen bekanntlich in der Weise, daß man Elektronenstrahlen (Kathoden- oder Becqnerelstrahlen) gleichzeitig einem elektrischen und einem magnetischen Felde aussetzt und die Ablenknng, welche die Strahlen in beiden Feldern erfahren, bestimmt. Ans der Größe dieser Ablenknngen läßt sich dann die Geschwindigkeit v und das Verhältnis von elektrischer Ladung e znr Masse m des Elektrons, also der Quotient e/m bestimmen. Da man die Ladung eines Elektrons unter allen Umständen als nnveränderlich betrachtet, so gibt die Veränderlichkeit von e/m mit der Geschwindigkeit v die gesnchte Abhängigkeit zwischen Masse und Geschwindigkeit. Ist die Geschwindigkeit Null, so mnß die zugehörige Masse m_0 und daher auch e/m_0 konstant sein.

Herr Bucherer ging nnn von der Überlegung ans, daß offenbar diejenige Theorie die richtige ist, für welche e/m_0 innerhalb der Beobachtungsfehler sich aus den experimentell gefnndenen Werten als wirkliche Konstante berechnet.

Die Versuche wnrden mit den β-Strahlen des Radinms angestellt, nnd die nach den beiden Theorien aus den experimentellen Resnltaten berechneten Werte für e/m_0 entschieden zugunsten der Lorentz-Einsteinschen Theorie. Gegen die Buchererschen Ergebnisse wurden indes von manchen Seiten Einwände erhoben, nnd es schien daber wichtig, die Frage nochmals einer experimentellen Prüfnng zu unterzieben.

Herr Hupka hat diese Untersnchnng in etwas anderer Weise ausgeführt. Znnächst verwendete er nicht β-Strahlen, sondern Kathodenstrahlen hoher Geschwindigkeit. Die Art der Erzengnng dieser Kathodenstrahlen sicherte dem Verf. den großen Verteil, daß er mit homogenen Strahlen, d. h. Strahlen gleicher Geschwindigkeit arbeiten konnte.

Verf. bediente sicb nämlich der bekannten Erscheinnng, daß an negativ geladenen Metallplatten durch Bestrahlung mit nltraviolettem Licht ein Elektronenstrom ansgelöst wird. Dieser Elektronen-

strom, der ja aus langsamen Kathodenstrahlen besteht, wurde dann im Vakuum durch hohe Potentiale auf erhebliche Geschwindigkeiten gebracht. Die so beschleunigten Elektronen wurden einem magnetischen Felde ausgesetzt und die dadurch bedingte Ablenkung der Strahlen beobachtet.

Die Versuchsanordnung war kurz folgende:

Durch Bestrahlung mit dem Lichte einer Quarzquecksilberlampe wurde an einer Kupferkathode in einem mittels Kokosnußkohle und flüssiger Luft hochgradig evakuierten Entladungsrohr ein Elektronenstrom ausgelöst, der durch ein zwischen Kathode und Anode angelegtes Feld stark beschleunigt werden konnte. Der Strahl passierte dann die als Diaphragma ausgebildete Anode mit konstanter Geschwindigkeit und warf das Schattenbild zweier kreuzweise ausgespannten Drähte auf einen am Ende des Rohres angebrachten Phosphoreszenzschirm. Bei Einschaltung eines magnetischen Feldes trat eine Verschiebung des Schattenbildes ein. Das Vakuum wurde mit äußerster Sorgfalt hergestellt, wodurch es möglich war, Spannungen bis zu 90000 Volt anzulegen, ohne daß selbständige Entladung eintrat. Verf. konnte dadurch Geschwindigkeiten der Kathodenstrahlen erzeugen, die bis 50% Lichtgeschwindigkeit und noch darüber gingen und die größten Geschwindigkeiten darstellen, die man bis jetzt durch Beschleunigung mittels elektrostatischer Felder erzielt hat. Die experimentellen Daten wurden wieder zur Berechnung von e/m_0 bzw. einer dieser Größe proportionalen Konstanten benutzt.

Die erhaltenen Resultate sind in Tabellen und Kurven wiedergegeben und sprechen gleich den Bucherer schen Ergebnissen zugunsten der Lorentz-Einsteinschen Theorie.

Da diese Theorie seinerzeit aufgestellt wurde, um eine Erklärung dafür zu gehen, warum die zahlreichen Experimente, die auf die Feststellung eines Einflusses der Erdbewegung auf die elektrischen und optischen Erscheinungen abzielten, negativ verlaufen waren, so ist damit jetzt auch die Frage nach einem solchen Einfluß wohl als erledigt zu betrachten. Meitner.

Edmund Nirenstein: Über Fettverdauung und Fettspeicherung bei Infusorien. (Zeitschrift für allgemeine Physiologie 1909, Bd. 10, S. 137—148.)

Über das Vorkommen von Fett im Infusorienkörper liegen bisher nur wenige Mitteilungen vor, und noch dürftiger sind die Angaben, die sich auf die physiologischen Vorgänge beziehen. Die beiden einzigen experimentellen Arbeiten, die über diesen Gegenstand vorliegen, kommen übereinstimmend zu dem Ergebnis, daß das den Infusorien gereichte Fett deren Körper unverändert passiert.

Herr Nirenstein teilt nun einige Beobachtungen mit, die sich auf den Fettumsatz bei Paramaecium caudatum beziehen. Für den Nachweis des Fettes im Infusorienkörper erwies sich eine Lösung von Sudan III in 80 proz. Alkohol, die das Fett orangerot färbt, als besonders vorteilhaft.

Es ließ sich feststellen, daß Paramaecien, die unter natürlichen Bedingungen leben, d. h. sich vorwiegend von Bakterien ernähren, stets mehr oder weniger zahlreiche Fettkörperchen im Endoplasma enthalten. Ist die Menge der Fettkörnchen verhältnismäßig klein, so finden sich die meisten dicht gedrängt im vordersten Abschnitt des Tieres, während sich der Rest auf die äußere Schicht des übrigen Endoplasmas ziemlich gleichmäßig verteilt. Bei größerem Reichtum an Körnchen findet sich in der Regel eine zweite Anhäufung im hintersten Abschnitte des Tieres. In den Fällen höchsten Fettgehaltes ist das ganze Endoplasma von Fettkörnchen dicht erfüllt.

Die Fettkörnchen haben die Bedeutung eines Reservestoffes. Sie verschwinden mehr und mehr, wenn die Tiere hungern. Ein Rest von Fettkörnern erhielt sich in den Versuchen ziemlich lange, „vielleicht weil mit der Sistierung der Bildung von Nahrungsvakuolen und mit der Abnahme der Lebhaftigkeit der Bewegung der Energieverbrauch auf ein Minimum gesunken ist.“ Zuweilen gehen die Tiere zugrunde, ohne alles Fett verloren zu haben. In anderen Fällen kann man sie im Laufe von 14 bis 26 Tagen völlig fettfrei machen. Solche Tiere können erneut Nahrung aufnehmen und wieder normale Nahrungsvakuolen bilden, zuweilen haben sie die Fähigkeit dazu verloren, ohne daß sonstige schwere Inanitionserscheinungen zu beobachten wären.

Völlig entfettete Paramaecien mit der Fähigkeit der Vakuolenbildung stellen nun ein sehr geeignetes Objekt dar, um daran die Bedingungen des Fettansatzes zu erforschen. Fütterungsversuche lassen sich leicht mit reinem Fett, reinen Kohlenhydraten oder reinem Eiweiß durchführen. Als Fettkost wurde Milch, feine Ölemulsion und mit Wasser angerührter Eidotter verwendet. Immer war bei solcher Ernährung schon nach wenigen Stunden das Endoplasma dicht erfüllt von einer großen Menge von Fettkörnchen, die fortdauernd zunahm und geradezu exzessive Grade erreichte. Die Kohlenhydratnahrung bestand aus Reisstärke; Eiweiß wurde in Form einer durch Hitze koagulierten Alhuminlösung (Alhumin aus Eiern) verfüttert. Auch bei diesen beiden Ernährungsarten war schon wenige Stunden nach dem Beginn der Fütterung eine erhebliche Zahl von Fettkörnchen im Endoplasma vorhanden, doch wurde bei weitem nicht die Menge erreicht wie bei der Fettkost.

Soweit das Eiweiß in Frage kommt, widerspricht dieses Ergebnis den herrschenden Auschauungen über die Fettbildung bei Tieren. Während die Mehrzahl der Autoren gegenwärtig die Entstehung von Fett aus Eiweißstoffen nicht für nachgewiesen, wenn auch nicht als ausgeschlossen betrachtet, lehren die Versuche des Verf., daß in der Infusorienzelle Fett auf Kosten von Eiweiß zu entstehen vermag. Daß Bakterien, die sich in der eiweißhaltigen Flüssigkeit entwickeln, bei der Ernährung der Tiere eine Rolle spielen könnten, hält Verf. nach seinen Befunden für ausgeschlossen.

Eine zweite Reihe von Versuchen bezog sich auf die Frage, in welcher Form das Fett aus den Nahrungs-

vaknolen in das Endoplasma aufgenommen wird, ob in Form kleinster Tröpfchen oder nach Zerlegung in seine wasserlöslichen Komponenten. Die gleiche Frage ist ja hinsichtlich der fettresorbierenden Epithelzellen des Metazoendarmes schon lange Gegenstand der Kontroverse und wird von den Autoren bald in dem einen, hald in dem anderen Sinne beantwortet.

Verf. geht bei Erörterung dieses Gegenstandes auf Untersuchungeu über Dotterfütternng znrück, die er schon vor einigen Jahren veröffentlicht hat. Er zeigte damals, daß die in die Nahrungsvakuolen eingestrudelten Dotterkörnchen durch eine von der Vakuolenwand abgesonderte, infolge der Anwesenheit freier Mineralsäure sauer reagierende Substanz, den „Vakuolenschleim", zu einer einheitlichen Masse verkittet werdeu, die schließlich von einer ebenfalls der Vakuolenwand entstammenden, sehr resistenten, zystenartigen Hülle umschlossen wird. Während der ersten Verdauungsperiode, die durch saure Reaktion des Vakuoleninhalts charakterisiert ist, behalten die Nahrungsballen ihr ursprüngliches Aussehen und ihre ursprüngliche Größe. In der zweiten Periode, die mit der plötzlichen Bildnng einer alkalisch reagierenden Flüssigkeitsvakuole rings um den Nahrungsballen beginnt, wird der „Vakuolenschleim" aufgelöst, und die Dotterkörnchen nehmen an Zahl ab und verschwinden zuletzt, während der Nahrungsballen immer kleiner wird, bis zuletzt nur ein winziges Klümpchen znrückbleibt, das der völlig zusammengeschrumpften Ballenhülle entspricht.

Untersucht man nun die Nahrungsballen in den einzelnen Stadien der Verdauung mittels der Sudanreaktion auf ihren Fettgehalt, so kann man zunächst feststellen, daß das Fett während der ersten Periode ganz unverändert bleibt, in der zweiten aber gleich dem eiweißartigen Bestandteil der Dotterkörner verschwindet. Es findet also eine wirkliche Fettverdauung statt, und sie fällt in dieselbe Periode, in der die Proteolyse vor sich geht.

Wenn nun das Fett in Tropfenform aus der Nahrungsvakuole in das Endoplasma gelangte, so müßten die Fetttropfen zunächst die Hülle passieren, dann in die den Nahrungsballen umgebende Vakuolenflüssigkeit gelangen und von hier aus in das Endoplasma eintreten. Hiervon ist aber selbst mit stärksten Vergrößerungen nichts zu sehen. Die den Nahrungsballen umgebende Flüssigkeit bleibt vielmehr bis zum Schlusse der Verdaunng von korpnskulären Elementen völlig frei. Auch läßt sich durch Fütterung mit Olivenöl feststellen, daß in der Vakuole kein Zerfallen großer Öltropfen in kleinere und allerfeinste stattfindet. Endlich zeigte ein Versnch, daß bei Fütterung mit einer Ölemnlsion, deren Tröpfchen mit Sudan III intensiv gefärbt waren, im Endoplasma farblose Fettkörnchen gespeichert wurden; wenn das Fett in Tropfenform aus den Vakuolen ins Endoplasma gelangte, so wäre die Ablagerung rot gefärbter Körnchen zu erwarten.

Es bleibt also nur die Annahme übrig, daß das Fett zuerst in Fettsäure und Glyzerin zerlegt wird, und daß sich diese beiden Komponenten nach der Resorption wieder zu Nentralfett vereinigen. Ist dem so, so muß die Verfütterung von Fettsäure und Glyzerin gleichfalls Fettspeicherung hewirken. Und dies ist tatsächlich der Fall. Verf. brachte völlig entfettete Paramaecien in eine etwa 0,1 proz. Lösnng von ölsaurem Natrinm, die eine Spur Glyzerin enthielt. Der Flüssigkeit wurde Karminpulver zugesetzt, um die Bildung von Nahrungsvakuolen zu veranlassen. Schon nach wenigen Stunden war die Ablagernng sehr vieler Fettkörnchen festzustellen, deren Zahl bei fortdauernder Fütterung wnchs. Daß das Fett nicht von unkontrollierbaren Partikelchen stammte, die die Tiere aufgenommen hatten, zeigten Versuche mit Paramaecien, die das Vermögen, Nahrungsvakuolen zu bilden, eingebüßt hatten. Als diese in die Lösung von ölsanrem Natrium gebracht wurden, trat auch hier trotz des völligen Mangels an Nahrungsvakuolen eine erhebliche Anzahl von Fettkörnchen auf.

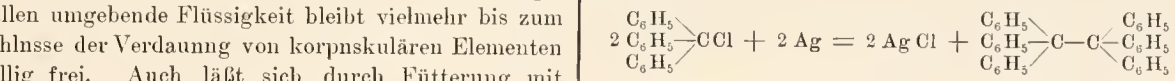
Somit führen die Versuche zu dem Schlusse, daß die Fettverdauung bei den Paramaecien in der Weise vor sich geht, daß das Fett innerhalb der Nahrungsvakuole in seine wasserlöslichen Komponenten zerlegt wird, und daß letztere nach ihrer Aufnahme in das Endoplasma dort wieder zu Neutralfett vereinigt werden. F. M.

Über Triphenylmethyl.

(Sammelreferat.)

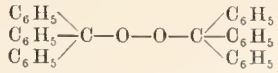
Über diesen eigenartigen Körper ist hier hereits einmal (Rdsch. 1905, XX, 93) berichtet worden. Das große Interesse, das man dieser Verbindung entgegenbrachte, war dadurch bedingt, daß ihre eigenartigen Reaktionen znr Annahme eines dreiwertigen Kohlenstoffatoms führten. Seitdem sind durch die Arbeiten verschiedener Chemiker so zahlreiche wichtige und neue Ergebnisse gewonnen worden, daß es wohl am Platze ist, einen kurzen Überblick darüber zu geben.

In dem erwähnten Referat sind vor allem die Eigenschaften des Triphenylmethyls geuauer beschrieben. Es wurde von Gomherg dargestellt im Jahre 1900 durch Einwirkung vou moleknlarem Silher auf Triphenylchlormethan. Diese Reaktion ließ die Bildung von Hexaphenyläthan erwarten nach der Gleichung:



Es entsteht aber ein Körper, der sich durch hervorragend nngesättigtes Verhalten auszeichnet.

Der Lnft ausgesetzt, addiert er Sauerstoff und giht ein Peroxyd von der Formel:



Mit Halogenen entstehen momentan die Triphenylhalogenmethane, z. B. mit Jod Triphenyljodmethan $(C_6H_5)_3CJ$; ferner kristallisiert der Körper aus den verschiedensten Lösungsmitteln mit je einem Mol des

betreffenden Lösnngsmittels ans [auf ein Molekül $(C_6H_5)_3C—C(C_6H_5)_3$], es entstehen Verbindungen von den Formeln:

$$\begin{matrix}(C_6H_5)_3C\\(C_6H_5)_3C\end{matrix}>O<\begin{matrix}C_2H_5\\C_2H_5\end{matrix}$$ Ätherverbindung

$$\begin{matrix}(C_6H_5)_3C\\(C_6H_5)_3C\end{matrix}>O<\begin{matrix}C_2H_5\\C_2H_5O_3\end{matrix}$$ Essigesterverbindung.

Entsprechende Verbindungen entsteben mit anderen Äthern und Estern, dann mit Benzol, mit Ketonen, Nitrilen nsw.

Auf Grnnd dieses nngesättigten Verhaltens nahm Gomberg an, daß die Vereinigung der sicher primär entstebenden Radikale $(C_6H_5)_3C—$ zum Hexaphenyläthan nicbt stattfindet. Dies sollte seinen Grund in einer zu großen Anhäufung von Phenylgruppen haben.

Zahlreiche Molekulargewicbtsbestimmungen ergaben indessen, daß dem Körper das doppelte Molekulargewicht zukommt. Doch kann sich Gomberg nicht zur Hexapbenyläthanformel entschließen, sondern er nimmt an, daß die beiden Radikale sich durch eine Bindnng besonderer Art, eine Assoziationsbindung vereinigen. Er vergleicht das Triphenylmetbyl mit Metallen, die ja ebenfalls fast sämtlich ein ans mehreren Atomen zusammengesetztes Molekül darstellen, das bei Reaktionen anseinandergesprengt wird:

$$\begin{matrix}Na\\|\\Na\end{matrix} + \begin{matrix}Cl\\|\\Cl\end{matrix} = 2\,Na—Cl$$

$$\begin{matrix}(C_6H_5)_3C\\(C_6H_5)_3C\end{matrix} + \begin{matrix}Cl\\|\\Cl\end{matrix} = 2\,(C_6H_5)_3CCl.$$

Diese Ergebnisse und Anschauungen, die in dem erwähnten Referat ausführlicher besprochen sind, sollten noch einmal als Grundlage zum folgenden kurz zusammengefaßt werden.

Gombergs Erklärungsversuche werden nicht von allen Chemikern für zureichend erachtet.

E. A. Tschitschibabin tritt für die wahre Hexaphenyläthanformel ein; er zeigt, daß hochphenylierte Verbindungen mit steigender Zahl der Pbenylgruppen immer unbeständiger werden.

So wird Pentaphenyläthan bei höherer Temperatur durch den Luftsanerstoff oxydiert. Es ist aber ein himmelweiter Unterschied zwischen der Zersetzlichkeit dieser Verbindung und der ungemeinen Reaktionsfähigkeit des Triphenylmethyls. Vor allem bleiben die Farbenerscheinungen unerklärt, die die Lösungen von Tripbenylmethyl zeigen.

Sämtliche Lösungen (Benzol, Äther usw.) sind intensiv gelb gefärbt, Tripbenylmethyl selbst als Bodensatz in solchen Lösnngen ist farblos. In trockenem Zustande färbt es sich in kurzer Zeit gelb. Ebenso sind ungefärbt alle Additionsverbindungen (in festem Zustande), auch das Peroxyd. Wir haben es hier offenbar mit Tantomerieerscheinungen zn tun zwischen gefärbtem und nngefärbtem Triphenylmetbyl.

Diese Farbe erklärt Gomberg, indem er in Lösnngen einen Zerfall des assoziierten, ungefärbten Triphenylmethyls in freie gefärbte Radikale annimmt. Zwei andere Cbemiker suchen die Farbe dnrch chinoide Formeln zn erklären. Bekanntlich erteilt man fast allen Triphenylmethanfarbstoffen eine chinoide Strnktnr. Z. B. schreibt man Rosanilin:

$$(C_6H_4NH_2)_2C=C_6H_4=NH_2Cl.$$

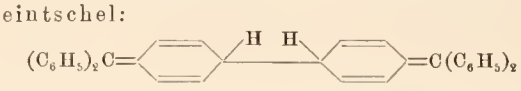
Dnrcb Alkali wird Rosanilin in eine farblose Verbindung umgewandelt. Dieses Verlieren der Farbe ist eine Folge des Überganges der chinoiden Form in eine aromatiscbe, das Farbsalz geht über in die unbeständige ebenfalls cbinoide, gefärbte Farbbase:

$$(C_6H_4NH_2)_2C=C_6H_4=NH_2OH,$$

die sofort sicb umlagert zur aromatischen ungefärbten Form $(C_6H_4NH_2)_3COH$.

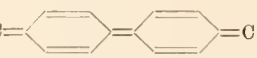
Umgekehrt wird diese Verbindung, die sog. Karbinolbase, durch Säure ins Farbsalz umgewandelt. Auf analoge Weise wird die Bildnng eines jeden Farbstoffes der Triphenylmethanreihe erklärt. Die Farbe entsteht durch Tautomerisation zur chinoiden Form; die Säure hat nnr den Zweck, die instabile, gefärbte Base in den stabilen Farbstoff überznführen.

Für Triphenylmethyl sind zwei derartige chinoide Formeln aufgestellt worden. Eine dichinoide von Heintschel:



und von P. Jacobson eine monochinoide, unsymmetrische:

Die erste Formel hat keine Berechtigung. Bei der Oxydation müßten z. B. znnächst die zwei Wasserstoffatome wegoxydiert werden, es entstände ein Diphenochinon, die Verbindung:



Diese könnte nie ein Peroxyd geben, da Willstätter bei analogen Körpern die große Beständigkeit der zentralen Doppelbindnng nachwies. Die Formel Jacobsons erklärt dagegen die Eigenschaften des Körpers ganz vorzüglich, zn ihr bekennt sich allmählich auch Gomberg.

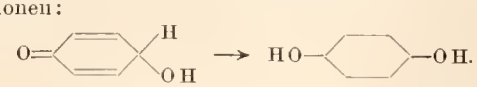
Sie hat znm Grnndtyp Bambergers Chinole:

(I)

und

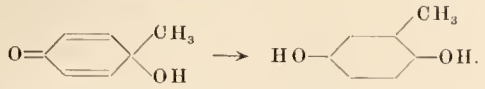
Den ersten Typ nennt Bamberger sekundäres, den zweiten Typ (mit einem Alkylrest an Stelle des chinoiden Wasserstoffatoms) tertiäres Chinol.

Verbindungen des Typs (I) sind nach ibm nicht existenzfähig, sie lagern sich sofort um zn Hydrochinonen:



Tertiäre Chinole sind beständiger, allmählich erleiden aber auch sie eine Umlagerung, indem der

Alkylrest in die Orthostellung wandert und ein alkyliertes Hydrochinon entsteht:

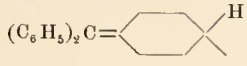


Gombergs Triphenylmethyl kann man am besten als sekundäres Chinol auffassen. Beim Übergang in die aromatische Form muß also das chinoid gebundene Wasserstoffatom in Parastellung an das chinoid gebundene Kohlenstoffatom treten:

$$\longrightarrow (C_6H_5)_2CH \cdot C_6H_4 \cdot C(C_6H_5)_3.$$

Diese Reaktion tritt nun nicht momentan ein, wie bei Bambergers sekundären Chinolen, sie tritt aber ein, wenn man in eine Lösung von Triphenylmethyl trockenes Salzsäuregas einleitet, und zwar quantitativ. Zugleich entfärbt sich natürlich die Lösung.

Ebenso geht aus der Formel ohne weiteres die Annahme eines leichten Zerfalls der Bindung zwischen den Resten:

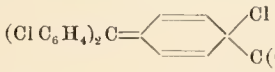


und $-C(C_6H_5)_3$

hervor.

Gomberg faßt, wie schon erwähnt, allmählich einige Sympathie zur Formel Jacobsons und sucht sie experimentell zu prüfen. Seine weiteren Arbeiten dienen diesem Zwecke, sind also hauptsächlich darauf gerichtet, Tautomerieerscheinungen, die auf ein Gleichgewicht zwischen chinoider, gefärbter und aromatischer, ungefärbter Form hindeuten, zu untersuchen.

Zunächst macht er folgende Überlegungen: Wenn Jacobsons Formel für die in Lösung befindliche, gefärbte Form des Triphenylmethyls richtig ist, so müssen seine p-Trihalogenderivate folgende Struktur haben:



d. h. ein Halogenatom in diesem Homologen des Triphenylmethyls muß andere Funktion haben als die anderen, es wird beweglicher sein und durch geeignete Mittel herausgenommen werden können. Bei den Mono- und Di-p-Halogenderivaten kann ebenfalls ein halogenhaltiger Ring chinoid werden. Ortho- und Metahalogenverbindungen dagegen haben nach dieser Formel kein chinoid gebundenes Halogenatom, können daher keine verschiedene Reaktionsfähigkeit der Halogenatome zeigen.

Gomberg ließ nun auf zahlreiche halogenierte Abkömmlinge des Triphenylmethylchlorids molekulares Silber einwirken, z. B. auf Tri-p-Chlortriphenylmethylchlorid, auf o, p′, p″, Tribromtriphenylmethylchlorid usw. Zunächst wird stets unter Färbung der Lösung ein Atom Halogen abgespalten, das sog. „Karbinolchlor“, es entstehen die Körper vom Typus des Triphenylmethyls:

$$2(C_6H_4Br)_3CCl + 2Ag = (C_6H_4Br)_2C{=}C_6H_4{<}^{Br}_{C(C_6H_4Br)_3} + 2AgCl.$$

Die Lösungen der halogenhaltigen Körper sind viel intensiver gefärbt als die des Triphenylmethyls selbst; so ist die vom Tri-p-Chlortriphenylmethyl tief purpurrot. Durch Einleiten von Luft werden sie natürlich entfärbt, es scheiden sich die entsprechenden Peroxyde in farblosen Kristallen ab.

Werden indessen diese gefärbten Lösungen länger (bis 207 Tage) bei Luftabschluß geschüttelt, so treten folgende Erscheinungen ein: o- und m-Halogen wird nicht abgespalten. Sämtliche Verbindungen mit p-ständigem „Ringhalogen“ verlieren Halogen, aber die di- und tri-p-substituierten mehr als ein Atom, wie nach Jacobsons Formel zu erwarten wäre.

Auch dies ist mit dieser Formel zu erklären, doch gelingt es Gomberg erst in seinen letzten Arbeiten, diese Erklärung zu finden, sie soll daher erst später erörtert werden. Jedenfalls verhalten sich die Halogenatome verschieden, und Gomberg schließt hieraus, daß das Triphenylmethyl chinoid konstituiert ist (in der gefärbten Form); fraglich ist ihm vorläufig nur die spezielle Formel von Jacobson. (Die Menge des abgespaltenen Halogens wird festgestellt durch Wägung des gebildeten Halogensilbers.)

Um diese Anschauung einer chinoiden Konstitution zu stützen und auf breitere Grundlage zu stellen, untersucht Gomberg in weiteren Arbeiten andere Triphenylmethanabkömmlinge, die in gefärbter und ungefärbter Form vorkommen, auf chinoide Struktur.

Triphenylmethylchlorid und seine halogenierten Homologen lösen sich in flüssigem Schwefeldioxyd mit intensiv gelber Farbe. Gomberg löste nun z. B. Tri-p-Bromtriphenylmethylchlorid in Schwefeldioxyd und ließ Chlorsilber darauf einwirken. Er fand, daß sämtliches Brom durch Chlor ersetzt wird und Tri-p-Chlortriphenylmethylchlorid entsteht. Zugleich bildet sich die entsprechende Menge Bromsilber. Dieser Vorgang wird folgendermaßen erklärt:

In der Schwefeldioxydlösung ist ein Gleichgewicht vorhanden zwischen benzoider und chinoider Form:

$$(C_6H_4Br)_3CCl \rightleftarrows (C_6H_4Br)_2C{=}C_6H_4{<}^{Br}_{Cl}.$$

Durch das Chlorsilber wird nun das chinoid gebundene Br-Atom gegen Chlor ausgetauscht:

$$\longrightarrow (C_6H_4Br)_2C{=}C_6H_4{<}^{Cl}_{Cl}.$$

Also wird die chinoide Form des Tribromkörpers aus dem Gleichgewicht herausgenommen, es wird sich von neuem benzoide Verbindung zur chinoiden umlagern, der Vorgang führt schließlich zu der Verbindung:

$$+ AgCl\,(C_6H_4Br)_2C{=}C_6H_4{<}^{Cl}_{Cl} + AgBr.$$

Diese muß sich inzwischen mit ihrer benzoiden Form ins Gleichgewicht setzen:

$$\rightleftarrows (C_6H_4Br)_2CCl{-}C_6H_4Cl,$$

die sich tautomerisiert zur chinoiden Form:

$$\begin{matrix}C_6H_4Br\\C_6H_4Cl\end{matrix}{>}C{=}C_6H_4{<}^{Br}_{Cl},$$

indem statt des chlorhaltigen Ringes ein bromhaltiger chinoid wird. Es wiederholt sich der Austausch von Brom gegen Chlor, man erhält einen Körper mit nur

noch einem Atom Brom, der durch entsprechende Umlagerungen und Austausch des letzten Bromatoms übergeht in das Trichlortriphenylmethylchlorid. In der Lösung ist also zum Schluß vorhanden:

$$(C_6H_4Cl)_3CCl \rightleftarrows (C_6H_4Cl)_2 = C{=}C_6H_4{<}^{Cl}_{Cl}.$$

Beim Abdunsten des Schwefeldioxyds bleibt dann die ungefärbte, aromatische Form des Tri-p-Chlortriphenylmethylchlorids zurück.

Dasselbe Endprodukt wird natürlich erreicht, wenn man Monochlor-dibromtriphenylmethylchlorid oder die Dichlor-monobromverbindung in Schwefeldioxyd mit Chlorsilber schüttelt. Stellen doch beide Körper in der eben besprochenen Reaktion Zwischenstadien dar. Die Umlagerung vollzieht sich dementsprechend bei ihnen auch schneller. (Schluß folgt.)

Registrierungen der Niederschlagselektrizität zu Potsdam im Jahre 1908 von **K. Kähler.** (Auszug aus „Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen in Potsdam im Jahre 1908“ von R. Süring, S. X—XXII.)

Messungen der Elektrizität der Niederschläge waren bisher nur vereinzelt vorgenommen worden. Die beiden Wolfenbüttler Physiker Elster und Geitel führten in den achtziger und neunziger Jahren des vorigen Jahrhunderts die ersten und zugleich ausgedehntesten Messungen aus. Dazu kam später (1906) eine Beobachtungsreihe von E. Weiß in Wien. Die ersten Registrierungen rühren von H. Gerdien her, der im Jahre 1902 in Göttingen eine Reihe von Sommerregen photographisch aufzeichnete. Zu diesen Messungen in unseren Breiten, die zwar die Stromdichte der durch die Niederschläge hervorgerufenen elektrischen Ströme feststellten, aber noch die Frage offen ließen, welches Vorzeichen bei den zur Erde gelangenden Niederschlägen überwog, sind ganz neuerdings zwei Messungsreihen in Puerto-Rico und Indien gekommen. In Puerto-Rico führte K. W. F. Kohlrausch 1907/08 Beobachtungen während einiger Monate, in Indien G. C. Simpson (Rdsch. 1909, XXIV, 429) während der Regenzeit 1907/08 fortlaufende Registrierungen der Regenelektrizität aus.

Seit Beginn des Jahres 1908 ist am Meteorologisch-Magnetischen Observatorium Potsdam eine mechanische Registrierung mit dem vielfach für luftelektrische Zwecke benutzten Benndorfelektrometer im Gange. Das Auffanggefäß ist unter dem Dache eines geheizten Wellblechhauses isoliert aufgestellt und durch schirmende Blechblenden und hohe Drahtnetze vor dem elektrischen Erdfelde geschützt. Die Auffangschale ist verbunden mit der Nadel des Benndorfelektrometers, an dessen Quadranten mehrere hundert Volt konstanter Spannung liegen. Alle zwei Minuten wird durch die Elektrometeruhr die Stellung der Nadel auf Registrierpapier fixiert und sie gleichzeitig entladen. Der Ausschlag der Nadel in den zwei Minuten gibt die Spannung der zugeflossenen Regenmengen, woraus man mit Hilfe der bekannten Kapazität die Elektrizitätsmenge in Coulombs pro sec und cm², d. h. die Stromstärke in Ampere berechnen kann.

Für die Stromstärke ergaben die Potsdamer Registrierungen als häufigste Größenordnung 10^{-16} und $10^{-15}\ \frac{\text{Amp.}}{\text{cm}^2}$, sowohl für Regen als auch für Schnee. Bei gewöhnlichem Regen steigt sie nicht oft auf $10^{-14}\ \frac{\text{Amp.}}{\text{cm}^2}$, doch sind auch einige Regen registriert worden, bei denen sie bis $10^{-13}\ \frac{\text{Amp.}}{\text{cm}^2}$ in die Höhe ging. Bei Böen und Gewittern werden häufiger Werte $10^{-14}\ \frac{\text{Amp.}}{\text{cm}^2}$ erreicht, doch wurde bei den gesamten Registrierungen der Wert $10^{-13}\ \frac{\text{Amp.}}{\text{cm}^2}$ nur 20 mal überschritten.

Es ist bekannt, daß die Niederschläge sowohl positive als negative Eigenladungen zur Erde führen. Elster und Geitel fanden ein Überwiegen der negativen Ladungen, bei den kürzeren Messungsreihen überwog bei Gerdien ebenfalls das negative, bei Weiß das positive Zeichen. In Potsdam ergibt sich nun aus über 250 Niederschlägen des Jahres 1908 ein deutlicher positiver Überschuß, der einer Stromstärke von etwa $2 \times 10^{-13}\ \frac{\text{Amp.}}{\text{cm}^2}$ eine Stunde lang entsprechen würde. Der positive Überschuß ist bei allen Niederschlagstypeu vorhanden. Am geringsten ist er beim Schnee und bei den Gewittern; auch bei den gerade im Jahre 1908 sehr häufigen Böen halten sich die beiden Vorzeichen ziemlich die Wage. Am deutlichsten ist das Überwiegen des positiven Zeichens beim gewöhnlichen Regen, von dem mehr als $^2/_3$ positiv sind. Von den 101 Regenfällen, die in der Kurve deutliche Ausschläge ergaben, hatten 55, darunter sehr viele von stundenlanger Dauer, nur positives, dagegen 10 meist ganz kurze Regenfälle nur negatives Vorzeichen.

Zwischen der Regenelektrizität und der Regenstärke besteht im allgemeinen keine Beziehung. Es kommt vor, daß ein Landregen, der in kurzer Zeit mehrere Millimeter zur Erde führt, fast gar nicht elektrisch ist, während andererseits Böenregen, der kaum meßbaren Niederschlag bringt, oder die ersten Tropfen aus Gewitterwolken sehr starke elektrische Ladungen mitführen können. Bei Landregen zeigt sich jedoch innerhalb desselben Regens meistens eine Abhängigkeit der Regenelektrizität von der Regenstärke derart, daß der größte Ausschlag der Niederschlagselektrizität zusammenfällt mit der Zeit des stärksten Regens. Aus der Regenintensität und dem Ausschlage des Elektrometers kann man die Anzahl der elektrostatischen Einheiten berechnen, mit der 1 cm³ Wasser geladen ist. Meistens ist, wie schon Weiß gezeigt hat, diese Zahl ungefähr gleich eins. Doch ging sie in Potsdam bei stark elektrischen Schauern, Böen und Gewittern in mehreren Fällen bis 10, in einigen weiteren über 20, in zwei sogar bis auf 40 in die Höhe.

Ein Vergleich der Niederschlagselektrizität mit dem gleichzeitig registrierten Potentialgefälle gibt im allgemeinen wenig Zusammenhang zwischen den beiden Elementen. Bei gewöhnlichem Regen überwiegt das entgegengesetzte Vorzeichen, bei Schnee ist häufiger gleiches Vorzeichen vorhanden als bei Regen. Bei einem Gemenge von Schnee und Regen, bei Böen und Gewittern ist meistens die Beziehung der beiden Elemente sehr verwickelt. Doch ist der Ausschlag der Niederschlagselektrizität fast stets einfacher als beim Gefälle. Vor allem sind eine ganze Reihe von Böen registriert worden, bei denen das Gefälle sowohl positive als negative Felder aufwies, während die Regenelektrizität nur ein Vorzeichen hatte. Dieser Unterschied ist erklärlich, denn das Potentialgefälle, das am Erdboden zwischen Luft und Erde besteht, wird von sehr viel mehr Faktoren abhängen, von der Wolkenladung, der Erdladung, den Eigenladungen der Luft und schließlich von den Ladungen der in ihr enthaltenen Wasserteilchen.

Das Hauptergebnis der Potsdamer Messungen ist, daß nicht das negative, sondern das positive Vorzeichen bei den zur Erde gelangenden Niederschlägen überwog. Zu dem gleichen Ergebnis kommen Simpson in Indien und Kohlrausch in Puerto-Rico. Die Gerdiensche (Rdsch. 1903, XVIII, 653), von C. T. R. Wilson begründete und durch Experimente gestützte Theorie der Koudensationsvorgänge, die davon ausgeht, daß die Kondensation in der Atmosphäre eher an den negativen als an den positiven Trägern der Elektrizität eintritt, verlangt aber einen Überschuß der negativen Ladungen. Damit scheint bewiesen, daß die Theorie sicher nicht

allein gültig ist, wenn auch die Tatsache sehr für ihre Mitwirkung spricht, daß das negative Zeichen bei Böen und Gewittern stärker auftritt als bei gewöhnlichem Regen. Gerdien erklärte ferner die ja sicher vorhandene negative Erdladung durch den negativen Überschuß der Niederschläge; auch dieses ist jetzt nicht mehr haltbar, man wird vielmehr auf andere Vorgänge (vor allem Wirkung der Bodenluft nach Ebert) zurückgehen müssen, um die Erdeigenladung zu erklären.

E. Rutherford: Über die Einwirkung der α-Strahlen auf Glas. (Philosophical Magazine 1910 (6), vol. 17, p. 192—195.)

Herr Joly hatte schon im Jahre 1907 darauf hingewiesen, daß der seit langem an braunem Glimmer beobachtete farbige Hof wahrscheinlich der Einwirkung der α-Strahlen von Radium zuzuschreiben sei. In der Mitte dieses Farbenfleckes findet sich meist ein kleiner Zirkonkristall, seltener Apatit, Mineralien, die nach Strutt beide reich an Radium sind. Nun ist bekannt, daß die α-Strahlen in jedem Material bis zu einer ganz bestimmten Tiefe eindringen können, die von der Dichte des betreffenden Materials abhängt und den Ionisationsbereich der α-Strahlen in dem bezüglichen Körper darstellt. Die durchdringendsten α-Strahlen des Radiums haben in Luft eine Reichweite von 7,06 cm, was etwa 0,4 mm in Glimmer entspricht. Tatsächlich ergab sich der Radius des beobachteten farbigen Hofes in Glimmer im Durchschnitt zu 0,4 mm, „so daß der radioaktive Ursprung dieser Erscheinung außer Zweifel scheint".

Herr Rutherford suchte nun die analoge Erscheinung bei der Einwirkung von α-Strahlen auf Natronglas festzustellen. Die Emanation von etwa 150 mg Radium wurde in eine sehr feine Kapillarröhre von 0,6 mm äußerem Durchmesser eingeführt und vier Tage verschlossen in flüssiger Luft gehalten. Die Kapillare wurde hierauf herausgenommen und einen Monat liegen gelassen, während welcher Zeit der größte Teil der Emanation verschwand. Eine nun vorgenommene Prüfung der Röhre unter dem Mikroskop zeigte eine rötlich gefärbte Zone in der ganzen Ausdehnung der Kapillare rund um das Lumen. Diese farbige Zone erschien durch scharfe Begrenzungslinien von dem äußeren, farblosen Glas getrennt. Die photographische Ausmessung der Tiefe dieser Zone ergab 0,039 mm, während sich die Reichweite der α-Strahlen für Glas zu 0,041 mm berechnet. Die Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment ist eine genügende, um mit Sicherheit die von Joly für Glimmer gegebene Erklärung auch für die hier künstlich hervorgerufene Erscheinung heranziehen zu können. Weitere Versuche an anderen Materialien sind in Vorbereitung. Meitner.

W. Kranz: Hebung oder Senkung des Meeresspiegels. (Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1909, Beilageband 28, S. 574—610.)

In den letzten Jahren hat Langenheck aus Beobachtungen an Koralleninseln geschlossen, daß in der jüngsten geologischen Vergangenheit ein geringes Sinken des Meeresspiegels im Gebiete aller drei Ozeane stattgefunden habe, während Gnirs aus Beobachtungen hauptsächlich im Mittelmeere im Gegensatz dazu annimmt, daß der Meeresspiegel in den letzten 2000 Jahren um etwa 2 m angestiegen sei. Herr Kranz führt nun den Nachweis, daß besonders die Gnirsschen Beispiele eine solche allgemeine Annahme in keiner Weise rechtfertigen. Alle lassen sich ebensogut durch lokale tektonische Verschiebungen des festen Landes erklären. Außerdem stehen ihnen entgegengesetzte Beobachtungen entgegen, die eine negative Strandverschiebung wahrscheinlich machen. Jedenfalls läßt sich weder im Mittelmeergebiete noch in Skandinavien in den in historischer Zeit erfolgten Strandverschiebungen irgend eine Gleichmäßigkeit der Bewegungen konstruieren, die zu der Annahme eines gleichmäßigen Steigens des Meeresspiegels berechtigen könnte.

Die Strandverschiebungen im Küstengebiete der Nordsee und Ostsee sind nach Herrn Kranz gegenwärtig zum Stillstande gekommen. Andere Annahmen sind nur dadurch ermöglicht worden, daß man nicht streng genug alle Höhen auf das wahre Mittelwasser des Meeres bezogen hat. Weiter im Innern sind dagegen Niveauverschiebungen geodätisch nachgewiesen worden, so z. B. in der Schweiz, in Bayern, bei Apolda und in Braunschweig.

„Es liegt also nahe, voraussichtlich unveränderliche Fixpunkte als sichere Ausgangsorte für die Ermittelung der Lageveränderung der übrigen Punkte zu suchen. Vorbedingungen für unveränderliche Lage eines solchen Festpunktes ist..., daß sich in seinem Untergrunde kein Moorboden usw. und keine Massendefekte befinden, was durch Pendelbeobachtungen nachzuweisen wäre, und daß in seiner Nähe keine tektonischen Bruchlinien liegen."

Th. Arldt.

E. L. Trouessart: Über einen neuen Insektenfressertypus (Neotetracus sinensis) aus dem westlichen China. (Compt. rend. 1909, 149, 950—952.)

Westchina und Tibet sind reich an artenarmen Insektenfressergattungen aus den Familien der Spitzmäuse und Maulwürfe. Jetzt hat man in der Provinz Szetschuan in 2545 m Höhe eine neue Igelgattung aufgefunden, die dadurch besonderes Interesse bietet, daß sie zwischen den beiden Unterfamilien der Igel, den malaiischen Spitzratten (Gymnurinen) und den echten Igeln vermittelt. So haben die ersten noch das ursprüngliche Gebiß der Plazentalier mit 44 Zähnen. Neotetracus hat in jeder Kieferhälfte nur noch drei Lückzähne, also 40 Zähne, beim Igel ist diese Zahl durch Schwinden eines weiteren unteren Lückzahnes und eines Schneidezahnes bis auf 36 zurückgegangen. Der bei Gymnura noch gut entwickelte Eckzahn ist bei der neuen Gattung wie beim Igel in der Rückbildung begriffen und kleiner als die benachbarten Schneide- und Backenzähne. In ihrer Bezahnung ähnelt sie am meisten der fossilen Gattung Tetracus aus dem Oligozän Frankreichs, was auch im Namen seinen Ausdruck gefunden hat, während sie sich ihrem Schädelbau nach am engsten an die malaiischen Formen anschließt.

Seinem Aussehen nach ähnelt Neotetracus etwa einer Waldmaus. Er hat große, runde Ohren, eine verlängerte spitze Nase und einen wohl entwickelten Schwanz. Die Tiere bewegen sich laufend und springend vorwärts und spielen in Innerasien etwa die Rolle der afrikanischen Rüsselspringer (Macroscelididae). Das Fell trägt keine Stacheln, wodurch sich das Tier eng an die Spitzratten anschließt.

Die Entdeckung dieser neuen Gattung macht die bisherige Einteilung der Igel hinfällig. Man wird beide Unterfamilien wieder vereinigen oder mindestens anders als bisher definieren müssen. Th. Arldt.

O. Treboux: Stärkebildung aus Sorbit bei Rosaceen. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 1909, Bd. 27, S. 507—511.)

Von Alkoholen sind bis jetzt Glycerin, Mannit, Dulcit und Adonit (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 643) als geeignetes Material zur Stärkebildung im Blatte nachgewiesen worden. Herr Trehoux untersuchte, ob die gleiche Eigenschaft dem Sorbit, der dem Mannit und dem Dulcit isomer ist, zukommt (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 665). Der Sorbit ist bisher nur in dem Fruchtsafte von Arten zweier Unterfamilien der Rosaceen, nämlich der Pomoideen und der Prunoideen aufgefunden worden. Doch war sein Vorkommen auch bei anderen Rosaceen zu vermuten. Herr Trehoux hat daher zu seinen Untersuchungen außer zahlreichen Arten der Pomoideen und der Prunoideen auch solche der Spiracoideen, Rosoideen und Ruboideen herangezogen. Die durch Verdunkeln entstärkten Blätter befanden sich meist 5 bis 7

Tage lang auf 5 proz. Sorbitlösungen, ohne merklich zu kränkeln.

Ein positives Ergebnis hatten alle Versuche mit Pomoideen, Prunoideen und Spiraeoideen. Dagegen bildeten die Blätter der Rosoideen und der Ruboideen, soweit die Versuche reichen, aus der angewendeten Sorbitlösung keine Spur von Stärke. Es ist daher auch unwahrscheinlich, daß sie Sorbit enthalten. Die Gattungen Kerria und Rhodotypus, die gewöhnlich zu den Rosoideen gestellt werden, aber schon zu den Spiraeoideen hinüberleiten, verwandeln Sorbit in Stärke, weshalb Verf. es für gerechtfertigt hält, sie auch systematisch den Spiraeoideen zuzuweisen. „Es liegt in diesen Verhältnissen eine Analogie mit denjenigen bei Mannit und Dulcit vor. Für letztere konnte Monteverde zeigen, daß Vorkommen oder Fehlen derselben als Gattungs- und Gruppenmerkmal bei Scrophulariaceen verwertet werden kann."

Außer den Rosaceen wurden auch einige Vertreter aus den ihnen verwandtschaftlich nahestehenden Ordnungen der Saxifraginae und Leguminosae auf Stärkebildung aus Sorbit geprüft. Die Versuche fielen aber sämtlich negativ aus.

Keine der Arten, die aus Sorbit Stärke bildeten, erzeugten Stärke auch aus Mannit und Dulcit. „Diese Tatsache kann als weiteres Beispiel für das verschiedene Verhalten der Pflanze gegenüber stereoisomeren Verbindungen dienen." Im Vergleich mit der Stärkebildung aus Glycerin und Glucose ist die aus Sorbit bedeutend energischer. Hierbei scheint die größere Leichtigkeit, mit welcher der Sorbit im Vergleich zu Zuckerarten die Zellen durchwandert, von Bedeutung zu sein. Adonit, auch Mannit und Dulcit verhalten sich ähnlich. Diese Stoffe erscheinen somit als Kohlenstoffquellen, die für die Stoffwanderung besonders geeignet sind. Sorbit ist bisher nur in den Früchten nachgewiesen worden, während Dulcit, Mannit und Adonit auch in anderen Pflanzenteilen vorkommen. Verf. vermutet aber, daß der Sorbit gleichfalls in der Pflanze weiter verbreitet sei; es fehlen bisher nur Untersuchungen darüber. F. M.

C. H. Ostenfeld: 1. Über die Einwanderung der Biddulphia sinensis Grev. und ihr Auftreten in der Nordsee von 1903 bis 1907 und über ihren Nutzen für das Studium der Richtung und der Geschwindigkeit der Meeresströmungen. (Meddelelser fra Kommissionen for Havundersögelser 1908, Serie Plankton, Bd. 1, No. 6, 44 pp.) 2. Die Einwanderung einer Planktondiatomee in ein ganz neues Gebiet während der letzten Jahre; Biddulphia sinensis in den Nordseegewässern. (Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie 1909, Bd. 2, S. 362—374.)

Unter den in dem obersten Meerwasser lebenden Organismen (dem Plankton) ist an den tropischen und subtropischen Küsten des Indischen und Stillen Ozeans die schöne Kieselalge Biddulphia sinensis Grev. ein charakteristisches Glied. Sie ist bis 1903 niemals im Atlantischen Ozean oder dessen Ausbuchtungen beobachtet worden. Zwar hatte sie Cleve von der Küste Guyanas angegeben, doch weist Verf. in der zweiten (wie die erste englisch geschriebenen) Mitteilung durch Untersuchung des Cleveschen Materials nach, daß Cleves Exemplare zur Biddulphia regia (Schultze) Ostenf. gehören, deren Unterschiede von Biddulphia sinensis Verf. eingehend auseinandersetzt und abbildet. Um so auffallender war ihm, daß er plötzlich im November 1903 unter den Planktonproben vom Skagerrak und Kattegat die ihm aus dem Roten Meere und dem Golfe von Siam wohlbekannte Biddulphia sinensis reichlich antraf, nachdem sie noch in den Planktonproben der Nordsee vom August 1903 nirgends bemerkt worden war. Er wies sie im November 1903 in einem Gebiete der Nordsee nach, das sich westlich bis zu 4° östlicher Länge, südlich bis zur Mündung der Elbe und östlich bis zum Skagerrak und Kattegat erstreckte. Auf Grund der regelmäßig entnommenen Planktonproben verfolgte Verf. genau ihre Verbreitung in den folgenden Jahren. Im November 1904 erschien sie an den belgischen Küsten; im Februar 1905 war sie östlich bis zur Danziger Bucht gewandert. Im Herbste 1905 und 1906 war sie sehr verbreitet in der südlichen Nordsee über Belgien und Holland, während sie sogar im Februar 1907 noch nicht in den Kanal eingetreten war. Da alle 14 Tage von dänischen und schwedischen Leuchtschiffen sowie bei Bergen in Norwegen Planktonproben entnommen wurden, so konnte der Verf. an einzelnen Zügen die Richtung und Geschwindigkeit der Wanderung bestimmen. So wurde die Alge 215 Seemeilen von Hons Riff bis Masseskiaer in 27 Tagen getrieben, was 8 Seemeilen pro Tag oder 17,2 cm pro Sekunde ist. Auch in den aus der Ostsee in das Kattegat einströmenden Unterströmungen konnte Verf. ihre Wanderung verfolgen, die nur ein bis anderthalb Seemeilen pro Tag betrug. Ausführliche Tabellen stellen die genauen Beobachtungen des Verf. übersichtlich dar.

Biddulphia sinensis vermag innerhalb weiter Grenzen der Temperatur des Meerwassers zu leben (ist eurytherm) und innerhalb weiter Grenzen des Salzgehaltes (ist euryhalin); daher fand sie gute Bedingungen zu ihrem Gedeihen in der Nordsee, ihrem neuen Einwanderungsgebiete. Sie ist dorthin, wie Verf. ausführt, sicher durch den Menschen (nicht durch reine Naturverhältnisse) gelangt, wahrscheinlich durch ein Schiff, entweder an dessen Außenseite haftend oder im Wasser von dessen Kielraum. Es war besonders günstig, daß diese Einwanderung seit den regelmäßig angestellten und berichteten Planktonuntersuchungen erfolgt ist. Verf. vergleicht sie mit ähnlichen Einwanderungen der marinen Colpomenia sinuosa an den Küsten Frankreichs und von Bonnemaisonia hamifera nach Frankreich und England. P. Magnus.

Literarisches.

P. Jansch: Die Physik in der Volksschule. Lehrproben, Entwürfe, Stoffsammlungen mit angeschlossenen Fragen und Aufgaben und Lehrplänen. 384 S. mit 109 Abbildungen im Text. (Cöln 1909, I. P. Bachem.)

Derselbe: Fragen und Aufgaben aus der Physik der Volksschule. 77 S. mit 99 Abbildungen. (Cöln 1909, I. P. Bachem.)

Das erstgenannte Buch wendet sich an die Lehrer der Physik an Volksschulen, die es mit dem Lehrverfahren bekannt machen will, das Verf. während vieler Jahre mit gutem Erfolg erprobt hat. Das gesamte in der Schule zu behandelnde Gebiet wird zu diesem Zweck in der Weise durchgesprochen, wie Verf. es im Unterricht tut. Seine innige Anknüpfung aller Betrachtungen an die unmittelbare Anschauung des Schülers mit teilweiser Zuhilfenahme einfacher Demonstrationen ist als die einzig vorteilhafte Methode zu betrachten, das Verständnis des Schülers für die alltäglichen Erscheinungen zu wecken und sein Interesse für dieselben zu vertiefen. Durch diesen hauptsächlichen Zweck des Physikunterrichts in der Volksschule ist auch die Auswahl des zu betrachtenden Stoffes bestimmt. An die Behandlung jedes Problems schließen sich eine Reihe von Fragen und Aufgaben, deren Bearbeitung den Schüler zu eingehenderem Durchdenken des Gelernten nötigt.

Diese Fragen und Aufgaben sind zusammen mit der Mehrzahl der Abbildungen, die zum Teil etwas korrekter und deutlicher sein dürften, in dem an zweiter Stelle genannten gesonderten Heft zusammengestellt, das für den Gebrauch des Schülers bestimmt ist. Einige schwierigere und für den Schüler doch besonders wichtige Gegenstände, wie die Dampfmaschine, die Dynamomaschine, der Elektromotor und elektrische Motorwagen, erfahren hier außerdem noch besondere Darstellung.

Die anerkennenswerte Arbeit des Verf. verdient seitens der Lehrer der Naturkunde an Volksschulen weiteste Beachtung. -k-

---

R. Luther: Photographie als Lehr- und Forschungsgegenstand. Antrittsvorlesung, gehalten am 1. Mai 1908 in der Aula der Technischen Hochschule zu Dresden. (Enzyklopädie der Photographie. Heft 66.) 24 S. Preis 1 *M*. (Halle a. S. 1909, W. Knapp.)

J. M. Eder: Jahrbuch für Photographie und Reproduktionstechnik für das Jahr 1909. Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner. 23. Jahrg. Mit 201 Abbildungen und 19 Kunstbeilagen. 619 S. Preis 8 *M*. (Halle a. S. 1909, W. Knapp.)

W. Zimmermann: Die Photographie. (Naturwissenschaftliche Bibliothek für Jugend und Volk.) Mit 70 Abbildungen und 6 Tafeln. 164 S. Preis geb. 1,80 *M*. (Leipzig, Quelle und Meyer.)

Von der sächsischen Regierung wurde mit Unterstützung der blühenden Dresdener photographischen Industrie eine ordentliche Professur speziell für Photographie an der Technischen Hochschule in Dresden errichtet und damit der erste derartige Lehrstuhl in Deutschland geschaffen. Prof. Luther, der auf diesen Lehrstuhl berufen wurde, erörterte in seiner Antrittsvorlesung die geschichtliche Entwickelung der Photographie und die Frage: Inwieweit sind die Leistungen der Photographie mit denen des Auges vergleichbar?

Die Photographie trat von Anfang an als rein angewandte Wissenschaft auf, sie wurde gesucht und gefunden in der Absicht, um sie bestimmten praktischen Zwecken dienstbar zu machen. Diese Entstehung hat auch der ganzen weiteren Entwickelung der Photographie ihre charakteristischen Merkmale aufgeprägt: sie wuchs mit den an sie gestellten praktischen Anforderungen. Eine feste theoretische Basis fehlte der Photographie zunächst ganz und fehlt ihr eigentlich auch heute noch.

Das Endziel der Photographie ist die Wiedergabe der vom Auge geschauten Natur; sie soll den flüchtigen subjektiven Eindruck sozusagen objektivieren und zu einem bleibenden Dokument machen, das alle Einzelheiten aufbewahrt, die in dem entsprechenden Augenblick von dem Aufnahmeorte gesehen wurden. Dabei ist die photographische Wiedergabe nicht bloß qualitativ sondern vor allem auch quantitativ richtig, so daß die Bilder eine zwingende Überzeugungskraft für die Naturtreue besitzen. An dem Bilde lassen sich deshalb auch Messungen zur Größenbestimmung vornehmen, ohne das Objekt der Abbildung selbst berühren zu brauchen. Der Verf. schildert in dieser Beziehung den wahrhaft großartigen Aufschwung der Bildmeßkunst und der Stereoskopie in der Geodäsie, Meteorologie und namentlich in der Astronomie und behandelt dann weiter die photographischen Registriermethoden und die kinematographischen Momentaufnahmen als Mittel, zeitliche Veränderungen von Vorgängen diskontinuierlich zu verfolgen und durch die Projektion wieder subjektiv zu synthetisieren. Faßt man zusammen, was in photographischen Vergrößerungen und Verkleinerungen, in Telestereoskopie und Momentaufnahmen schon geleistet wird, so haben wir in der Photographie ein Mittel, alle vier Naturdimensionen, die drei räumlichen und die eine zeitliche, nach Belieben einzeln und in Gruppen zu verändern, und die Photographie macht so das Auge in vielen Fällen zum Leiter des Urteils, in denen allein die Anschauung maßgebend sein kann. Je einfacher und automatischer sich hierbei die photographischen Operationen vollziehen lassen, ein desto größerer Wert kommt ihnen zu.

Es werden dann weiter die Eigenschaften der photographischen Platte besprochen, daß sie die Lichteindrücke bei genügend langer Exposition zu häufen vermag und uns noch Bilder von Objekten liefert, die das Auge wegen ihrer Lichtschwäche außerstande ist wahrzunehmen, und daß sie wegen ihrer von der des Auges verschiedenen Farbenempfindlichkeit mittelbar die Wahrnehmung von strahlender Energie ermöglicht, die wir direkt mit unseren Sinnen nicht auffassen können, wie z. B. die Kenntnis der ultravioletten Spektra sowie die Eigenschaft, auf Röntgen- und Kathodenstrahlen zu reagieren.

Die unangenehme Eigenschaft der Platte, daß sie im sichtbaren Teile des Spektrums eine wesentlich andere Helligkeitsabstufung für die verschiedenen Farben hat als das Auge, die Möglichkeit der Sensibilisierung und die Erfolge in der farbenrichtigen und farbigen Wiedergabe hunter Gegenstände ist nur kurz gestreift.

Der 23. Jahrgang dos in Fach- nnd Amateurkreisen gleich hochgeschätzten Ederschen Jahrbuches bringt in erster Linie 48 meist kurze Originalbeiträge auf 220 Seiten und dann einen umfangreichen Jahresbericht über die Fortschritte der Photographie und Reproduktionstechnik, wobei der Inhalt der Photographie und ihrer Anwendungen im weitesten Sinne des Wortes genommen ist. Besonders eingehend sind die Autochrom- und andere Platten zur Photographie in natürlichen Farben, die Optik und Photochemie und die Fortschritte und Neuerungen auf dem Gebiete der Stereoskopie behandelt. Sehr wertvoll sind in allen Abschnitten die zahlreichen Literaturnachweise. Für den reichen Inhalt des Buches zeugt, daß in dem Register der zitierten Autoren 1119 Namen aufgeführt sind und das Sachregister 28 Seiten umfaßt. Die 19 Kunstbeilagen dienen zur Veranschaulichung verbesserter oder neuer Reproduktionsverfahren.

Jeder ernsthaft photographisch Arbeitende muß sich mit den besonderen Eigenschaften seines Handwerkzeuges vertraut machen und sollte sich auch gewissenhaft über die wissenschaftlichen Grundlagen der Photographie unterrichten, um sich vor sonst unvermeidlichen Mißerfolgen zu schützen. An solchen Anleitungen ist in der Literatur kein Mangel, in ihr dürfte sich aber trotzdem das Zimmermannsche Werkchen über Photographie bald einen ehrenvollen Platz erobern, da es mit großem pädagogischem Geschick abgefaßt ist und inhaltlich die meisten seiner Konkurrenten, besonders in den optischen und chemischen Teilen, weit überragt. Auf jeder Seite des Buches merkt man, daß man von einem gründlichen Kenner des Gegenstandes geführt wird, der auch klar zu schreiben versteht. Der Verf. behandelt zuerst das photographische Objektiv in elementarer Darstellung (S. 1 bis 47), bespricht dann kurz die photographische Kamera und Dunkelkammer (S. 48 bis 72) und gibt weiter zahlreiche wertvolle Winke für die verschiedenen Arten von Aufnahmen (S. 72 bis 98). Verhältnismäßig sehr eingehend ist die chemische Wirkung der Belichtung und die Entwickelung auf Grund der Ionentheorie dargestellt (S. 98 bis 124). Die letzten Seiten sind den verschiedenen Positivverfahren gewidmet. Das Buch bietet bei guter Ausstattung und billigem Preis eine vorzügliche Einführung in die Photographie auch in theoretischer Beziehung, es ist ihm darum die weiteste Verbreitung zu wünschen. Krüger.

H. G. Holle: Leitfaden der Chemie und Biologie für die Prima des Gymnasiums. I. Teil: Chemie (Preis ungeb. 90 ₰), II. Teil: Allgemeine Biologie (Preis ungeb. 60 ₰). (Bremerhaven 1909, Verlag von L. v. Vangerow.)

Die amtlichen Lehrpläne weisen keine gesonderten Unterrichtsstunden für Chemie und Biologie in der Prima des Gymnasiums auf. Deshalb ist der vorliegende Leitfaden vermutlich für den von der Unterrichtskommission der Naturforscherversammlung erstrebten erweiterten Naturwissenschaftsunterricht bestimmt, der möglicherweise in Zukunft eingeführt wird. Schade, daß sich der Verf. nicht in einem Vorwort über diesen sehr wichtigen Punkt ausgesprochen hat. Die beiden Hefte des mit streng wissenschaftlicher Gründlichkeit ausgearbeiteten Leitfadens bringen auf einem engen Raume ein sehr ausgedehntes, wahrscheinlich für die Gymnasien viel zu

umfangreiches Tatsachen- und Gedankenmaterial. Im chemischen Teile finden wir sowohl thermochemische Gleichungen als Ionenreaktionen. In der allgemeinen Biologie ist bei der Zellteilung die Rede von der Mitose oder Caryokinese, dem Centrosoma, den Chromosomen und von der amitotischen Kernteilung. Hoffentlich werden die Schüler das alles verstehen! Insgesamt etwas zu viel Gelehrsamkeit und zu wenig eigene Tätigkeit des Schülers.
Wilhelm Leviu.

Carl Arnold: Repetitorium der Chemie. 13. Auflage. X und 710 Seiten. (Hamburg und Leipzig 1909, Leopold Voß.)

Wiederholt hatten wir Gelegenheit, auf dieses Werk hinzuweisen, das wegen der erstaunlichen Fülle seines Inhalts, der Exaktheit der einzelnen Angaben und der übersichtlichen Anordnung des Stoffes eins der meist gebrauchten Nachschlagewerke ist. Die neue Auflage ist wieder eine vermehrte und verbesserte und bleibt mit ihrem 6500 Stichwörter enthaltenden Register selten auf eine gestellte Frage die Antwort schuldig. P. R.

K. Keilhack: Die erdgeschichtliche Entwickelung und die geologischen Verhältnisse der Gegend von Magdeburg. 122 S. (Magdeburg 1909, Faber.) Pr. geh. 2,50 ℳ, geh. 3,25 ℳ.

Die Lage von Magdeburg ist in mehrfacher Beziehung geologisch interessant. Es ist die am weitesten nach Nordosten vorgeschobene Stadt Norddeutschlands, die auf Felsengrund gebaut ist. Es liegt in dem Grenzgebiete, wo die bis mehrere hundert Meter mächtigen losen Bildungen des Quartärs und Tertiärs des norddeutschen Flachlandes an eine Landschaft stoßen, die unter einer wenig mächtigen oder auch ganz fehlenden Decke loser jüngerer Bildungen durch mannigfach entwickelte Gesteine älterer Formationen aufgebaut ist. Und endlich läuft durch die Stadt die äußerste Nordostgrenze der Lößzone Eurasiens, die sich von der Bretagne bis Ostasien quer durch die ganze alte Welt hinzieht.

Aus allen diesen Gründen kommt einer geologischen Geschichte der Magdeburger Gegend eine mehr als lokale Bedeutung zu. Fast alle Formationen seit dem Silur haben hier Schichten hinterlassen, und deren Besprechung gibt Herrn Keilhack Gelegenheit, Ausblicke auf die geologische Entwickelung ganz Mitteleuropas und noch weiterer Gebiete zu bieten. Bis zum Unterkarbon vom Meere überspült, erhob sich das Land im Oberkarbon infolge der herzynischen Faltung, die auch die Faltenzüge der deutschen Mittelgebirge schuf. In dem bald wieder eingeebneten Lande erhoben sich mächtige Vulkane im Perm. Von nun an sehen wir flaches Meer und Wüste bis ans Ende der Triaszeit einander mehrfach ablösen, bis im Jura tieferes Meer die Oberhand gewinnt. Erst in der jüngeren Kreide setzen Hebungsvorgänge ein, die schließlich im Tertiär zur Landfestwerdung des Gebietes führen.

Die eingehendste Besprechung findet naturgemäß das Diluvium, dessen Erörterung etwa ein Drittel des Buches füllt. Besonderes Interesse bietet darin die Behandlung des norddeutschen Urstromtalsystems sowie der mannigfachen ehemaligen Verzweigungen der Elbe in der Magdeburger Gegend. Herr Keilhack hält sich dabei eng an die tatsächlichen Befunde, die er durch zahlreiche Profile erläutert; das Hypothetische tritt sehr in den Hintergrund, so z. B. in bezug auf die Ursachen der Eiszeit. Die Arrheniussche Kohlensäurehypothese (Rdsch. 1909, XXIV, 615), die übrigens irrtümlich aufgefaßt wird, denn nach ihr soll die Wärme mit dem Kohlensäuregehalt der Luft zu- und nicht abnehmen, wie Herr Keilhack angibt, findet auch nur kurze Erwähnung. Er betont nur, daß die Eiszeit sich keinesfalls durch lokale Ursachen erklären lasse, zumal sich eine gewisse Periodizität in dem Vorhandensein einer permischen Eiszeit erkennen lasse. Um so verwunderlicher ist, daß Herr Keilhack an einer früheren Stelle diese ältere Kälteperiode durch eine große Polverschiebung erklären möchte, eine Annahme, deren Unmöglichkeit schon mehrfach, z. B. von Penck betont wurde.

Im ganzen stellt das kleine Buch aber eine ganz vorzügliche Behandlung des vorliegenden Stoffes dar, die sowohl allgemeinen Fragen gerecht wird wie auch für Exkursionen in der Magdeburger Gegend eine gute Grundlage bietet, und das um so mehr, als Herr Keilhack am Schlusse 14 instruktive Exkursionen schildert und für alle vorkommenden Formationen und Bildungen die günstigsten Aufschlüsse aufzählt. Th. Arldt.

Engler-Prantl: Die natürlichen Pflanzenfamilien nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten, insbesondere den Nutzpflanzen. Lief. 236 und 237: N. Wille, Conjugatae und Chlorophyceae. Nachträge zum I. Teil, 2. Abteilung, Bogen 1—6. Mit 274 Einzelbildern in 50 Figuren. — Lief. 238—240: Register zu Teil I (vollständig). 242 S. (Leipzig 1909, Wilhelm Engelmann.)

Neben den ersten Bogen der Nachträge zu den Conjugaten und Chlorophyceen ist nun auch das langersehnte Generalregister zum ersten, die Kryptogamen umfassenden Teile der „Natürlichen Pflanzenfamilien“ erschienen. So ist das große Werk, dessen Abschluß schon vor einiger Zeit gemeldet wurde (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 322), nun auch in dieser Hinsicht vervollständigt worden. Es sei uns gestattet, unseren früheren Mitteilungen über das Werk noch einige weitere Angaben hinzuzufügen, die uns freundlichst zur Verfügung gestellt werden:

Der Titel weist auf die großen Gruppen des Pflanzenreiches, auf die natürlichen Familien hin, da deren Kenntnis im Vordergrunde der Betrachtung steht und durch gleichmäßig die Anatomie, Befruchtung, Verbreitung und Nutzanwendung mit der blütenmorphologischen Schilderung verbindende einleitende Seiten (öfters ganzen Kapiteln gleichend) zu besonders wirkungsvoller Klarheit gehoben wird, wie sie in keinem der früheren Handbücher und selbst nicht in den ausgezeichnetsten Florenwerken — wie Flora brasiliensis — je erreicht wurde. Aber diese Kenntnis der Familien gewinnt dann erst Leben durch die nachfolgende Gliederung derselben nach Untergruppen und Einzelgattungen, von denen jede für sich länger oder kürzer beschrieben und mit Verbreitungsgebiet und Artenzahl versehen ist. Die wichtigsten führenden Arten sind als Beispiele angeführt, bei den größeren Gattungen in tabellarische Übersichten zusammengestellt, ihre Merkmale aber sind in diesem Werke nur angedeutet; doch ist zu bedenken, daß vielen Botanikern diese kürzere Darstellung willkommener ist, zumal sie in den Gebrauch der enorm reichhaltigen Literatur von großen und kleinen Floreuwerken einführt.

Der Verlag hat keine Kosten gescheut, um ein so bedeutungsvolles Werk mit allen Hilfsmitteln auszurüsten, die seinen Erfolg gewährleisten: der übersichtlich klare Druck, die gut gewählten Letternsätze, ebenso wie ein großes und doch nicht unhandliches Format, geeignet, auch Abbildungen von nicht zu kleinem Umfang wiederzugeben, vereinigen sich zu einer günstigen Gesamtwirkung. Ein eigener Zeichner reiste auf Kosten des Verlages zeitweise bei den verschiedenen Mitarbeitern herum, um deren Originale auf Holzstöcke zu übertragen oder nach ihren Angaben selbst direkt zu entwerfen; dann wieder arbeitete er jahrelang in Breslau oder in Berlin. Die Zahl der Abbildungen (Klischees) beträgt 5755, mit zusammen 33068 Einzelfiguren. Eine Summe von 143000 ℳ wurde für diese Originalzeichnungen verausgabt, fast 60000 ℳ für Honorare an die Mitarbeiter, 90000 ℳ für Satz und Druck, während Papier, Buchbinderei und mancherlei anderes bei der Herstelluug des 743 Druckbogen (11884 Seiten) zählenden Werkes auf mehr als $1^2/_3$ Million Bogeu Textpapier noch weit über

100000 ℳ an Kostenaufwand erforderten, das ganze Werk also rund 400000 ℳ.

Wie aus der Entstehungsgeschichte dieses großen Werkes hervorgeht, ist es durchaus fachmännisch bearbeitet, so sehr, daß es durchaus als eigene Quelle gilt und z. B. in neuerer Zeit auch als eigenes Fundament für die streitigen und leidigen Fragen der Benennung und Doppelbenennung seinen hohen Rang behauptet, und daß es mit seinen einleitenden Kapiteln und den überall eingestreuten Originalfiguren, die so viel andere floren-analytische Werke entbehrlich machen, als ein unentbehrliches Hilfsmittel in jedem botanischen Institut und botanischen Garten dient. Trotzdem wendet es sich doch mit der Fülle seines Inhaltes an einen weit größeren Leserkreis besonders von denjenigen Sachverständigen, die als Fachleute oder Liebhaber den Anwendungen der Botanik nahestehen, zumal auch den wissenschaftlichen Grundlagen des Gartenbaues, der Pharmacie, der Kolonialwirtschaft und der Technologie. Es läßt sich erwarten, daß es in dieser Hinsicht immer noch an Rang und Ansehen steigen wird.

Der Preis des ganzen Werkes (geheftet 372,50 ℳ, in Halbfranzhänden 444 ℳ, 21 Bände) muß mit Rücksicht auf das, was es bietet, und auf die Art seiner Entstehung ein sehr mäßiger genannt werden, zumal wenn man die enorme Preislage solcher rein wie ein nomenklatorisches Register angeordneter Bücher wie der Index Kewensis damit vergleicht. Auch hier schließt ein Registerband ab, der die vielen Abteilungen der Einzelbände mit ihrer besonderen Seitenbezifferung einheitlich verbindet und alle Figuren zusammenstellt. Nachtragshefte haben das seit 1887 erschienene Werk auch in den früheren Lieferungen auf dem laufenden erhalten. Der Bezug der „Natürlichen Pflanzenfamilien“ kann für diejenigen, welche die Anschaffung auf längere Zeit ausdehnen wollen, in Abteilungen von je 10 Lieferungen erfolgen, nur muß der Betreffende sich verpflichten, wenn nicht auf das ganze Werk, so doch entweder wenigstens auf alle Blütenpflanzen in Bd. II—IV oder aber die Gesamtheit der Sporenpflanzen in Bd. I zu subskribieren.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Sitzung am 24. Februar. Herr Frobenius legte eine Mitteilung vor: „Über den Fermatschen Satz II.“ Elementarer Beweis des von Herrn Mirimanoff gefundenen Resultates.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 20. Januar. Prof. G. Goldschmiedt übersendet eine in Brünn ausgeführte Arbeit: „Gegenseitige Umsetzungen von Semikarbazonen und Phenylhydrazonen“ von Dr. Gustav Knöpfer. — Hofrat J. M. Eder übersendet eine in Gemeinschaft mit Prof. E. Valenta ausgeführte Arbeit: „Wellenlängenmessungen im sichtbaren Bezirke der Bogenspektren. II. Teil.“ Spektren von Dysprosium, Terbium, Erbium (Neoerbium), Thulium, Gadolinium, Neoholmium, Samarium, Europium, Yttrium, Zirkon, Lanthan im roten bis grünen Spektralbezirke. — Dr. Karl Federhofer in Graz übersendet eine Abhandlung: „Der elastische Kreisbogen.“ — Prof. Max Bamberger in Wien und Prof. Karl Krüse in Bozen übersenden eine Abhandlung: „Beiträge zur Kenntnis der Radioaktivität der Mineralquellen Tirols (II. Mitteilung).“ — Dr. Paul Artmann in Reichenberg übersendet eine Arbeit: „Über das Verhalten von radioaktivem Wasser beim Stehen in geschlossenen Gefäßen.“ — Ferner übersendet Dr. P. Artmann eine von ihm und Prof. Karl Fiedler in Reichenberg verfaßte Abhandlung: „Radioaktivitätsmessungen im Gebiete der Reichenberger städtischen Wasserleitungen.“ — Prof. C. Doelter übersendet eine Abhandlung: „Die Elektrizitätsleitung in Kristallen bei hohen Temperaturen.“ — Prof. Franz Exner überreicht eine Abhandlung: „Beiträge zur Kenntnis der atmosphärischen Elektrizität XXXVII. Die Grazer luftelektrische Station“ von H. Benndorf. — Dr. Otto Frhr. v. Myrbach-Rheinfeld übersendet eine Arbeit: „Über die Abhängigkeit des Transmissionskoeffizienten der Atmosphäre für die Sonnenstrahlung von Feuchtigkeit, Luftdruck und Wetterlage in Innsbruck.“

Académie des sciences de Paris. Séance du 7 février. D. Gernez: Sur un moyen de restituer aux sulfures alcalino-terreux leurs propriétés phosphorescentes. — Luizet et J. Guillaume: Observations de la comète Innes (1910 a) faites à l'Observatoire de Lyon. — Javelle, Charlois et Schaumasse: Sur la comète 1910 a. Observations faites à Nice. — Borrelli: Observations de la comète 1910 a faites à l'Observatoire de Marseille au chercheur de comètes de 0.16 m d'ouverture libre. — Coggia: Observations de la comète 1910 a faites à l'Observatoire de Marseille (équatorial d'Eichens de 0.26 m d'ouverture). — Claude, Ferrié et Driencourt: Comparaison des chronomètres ou des pendules à distance par la méthode des coïncidences au moyen de signaux radiotélégraphiques. — A. Demoulin: Sur les systèmes et les congruences K. — Johannes Mollerup: Une remarque sur les équations intégrales de première espèce. — Nicolas Kryloff: Sur les développements procédant suivant les polynomes hypergéométriques. — Michel Plancherel: Sur la représentation d'une fonction arbitraire par une intégrale définie. — Richard Birkeland: Sur les intégrales irrégulières des équations différentielles linéaires. — A. Etévé: Sur l'autorotation. — C. E. Guye et S. Ratnovski: Sur la variation de l'inertie de l'électron en fonction de la vitesse dans les rayons cathodiques et sur le principe de relativité. — G. A. Hemsalech et C. de Watteville: Sur le spectre de flamme à haute température du fer. — Guilleminot: Sur le radiochroïsme des corps organiques vis-à-vis des rayons α, β, γ du radium et des rayons X. — Louis Dunoyer: Sur l'émission de charges électriques par les métaux alcalins. — Louis Nomblot: Sur la réduction des dérivés nitrosés de l'acétyl- et du benzoylhydrazobenzène. — A. Trillat: Sur la désinfection par la combustion incomplète de la paille. — F. Bordas et Touplain: Contribution à l'étude des réactions dues à l'état colloïdal du lait cru. — Maurain et Warcollier: Action des rayons ultraviolets sur le vin en fermentation. — J. Chevalier: Influence de la culture sur la teneur en alcaloïdes de quelques Solanées. — Hegyi: Quelques observations sur le pied noir de la Pomme de terre. — Doyon: Formation dans le foie d'une substance anticoagulante sous l'influence d'un alcaloïde. — A. Rosenstiehl: Conséquence de la théorie d'Young. De la construction chromatique dans l'espace. — Louis Roule: Sur les Poissons de la famille de Némichthyidés. — E. Vasticar: Sur la structure de la tectoria. — H. Vincent: Les bases expérimentales de la vaccination antityphique. — H. Carré: Étiologie de la congestion intestinale du cheval. — L. Cayeux: Les Algues calcaires du groupe des Girvanella et la formation des oolithes.

Royal Society of London. Meeting of January 13. The following Papers were read: „On the Atomic Weight of Strontium.“ By Sir Edward Thorpe and A. G. Francis. — „On the Approximate Arithmetical Solution by Finite Differences of Physical Problems involving Differential Equations, with an Application to the Stresses in a Masonry Dam.“ By L. F. Richardson. — „On a Method of Determining the Viscosity of Gases, especially those Available only in Small Quantities.“ By A. O. Rankine. — „Recombination of Ions at Different Temperatures.“ By Dr. P. Phillips. — „On the Electricity of Rain and Snow.“ By Dr. G. C. Simpson. — „On the Polarisation of X-Rays compared with their Power of Exciting High Velocity Cathode Rays.“ By L. Vegard.

Vermischtes.

Bekanntlich herrschte lange Jahre hindurch zwischen Physikern und Geologen Uneinigkeit über das geologische Alter der Erde. Während die Geologen dasselbe zu mindestens 300 Millionen Jahren berechneten, gelangten die Physiker aus ihren hauptsächlich auf wärmetheoretische Gesichtspunkte fundierten Betrachtungen zu einem Alter von etwa 20 bis 30 Millionen Jahren. Dieser alte Streit scheint nun durch die Erkenntnis der radioaktiven Prozesse zugunsten der Geologen seine Entscheidung zu finden.

Bereits in einer früheren Arbeit (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 28) hatte Herr Strutt aus dem in Thoriumgesteinen gefundenen Heliumgehalt als untere Grenze für das Alter der Erde den Wert von 240 Millionen Jahren gefunden.

In Fortsetzung dieser Untersuchung hat nun Herr Strutt es unternommen, durch direkte Versuche die Geschwindigkeit der Heliumbildung in Thorianit und Pechblende zu bestimmen. So wurde beispielsweise gefunden, daß 400 g Thorianit in 7 Wochen sicher weniger als $2 \cdot 10^{-6}$ cm³ Helium bilden, woraus sich die Heliumproduktion pro Jahr und Gramm Thorianit zu sicher weniger als $3{,}7 \cdot 10^{-8}$ cm³ bestimmt. Da nun in 1 g Thorianit 9 cm³ Helium gefunden wurden, so müssen dieselben zu ihrer Anhäufung mindestens 240 Millionen Jahre gebraucht haben.

Versuche mit Pechblende ergabeu eine Heliumproduktion, die der Größenordnung nach mit dem von Rutherford berechneten Werte übereinstimmt. Da aber diese Resultate noch nicht als genügend sichergestellt betrachtet werden können, so sind Versuche in größerem Maßstabe im Gange. Jedenfalls aber kommen dio geologischen Schätzungen über das Alter der Erde der Wahrheit viel näher als die frühereu physikalischen. (Proceed. Royal Society 1909, Ser. A, Vol. 83, p. 96—99). Meitner.

Daß verschiedene Körper, besonders Metalle, durch Bestrahlung mit ultraviolettem Licht zerstäubt werden, hatten Lenard und Wolf 1889 (Rdsch. IV, 488) nachgewiesen; sie hatten auch den Einfluß verschiedener Faktoren auf diese Erscheinung erforscht. Versuche, dieses Zerstäuben unter Wasser zur Herstellung kolloidaler Lösungen zu verwenden, hatten jedoch keinen Erfolg, da eine Bildung von Zinkstaub nicht mehr nachgewiesen werden konnte, wenn die Metallplatte mit Wasser bedeckt war. Herr Th. Svedberg teilt nun mit, daß es ihm gelungen sei, durch Bestrahlen verschiedener Metalle mit einer Quecksilberbogenlampe in verschiedenen Flüssigkeiten kolloidale Lösungen herzustellen. Sehr leicht zerstäubten zu kolloiden Lösungen Silber, Kupfer, Zinn und besonders Blei, während Platin, Aluminium und Cadmium keine Zerstäubung zeigten. Außer in Wasser wurde die Zerstäubung der Metalle auch in Äthylalkohol, Isobuthylalkohol, Äthyläther, Aceton, Äthylacetat und Amylacetat untersucht; hierbei wurde gefunden, daß Anzahl und Größe der Teilchen in den verschiedenen Fällen sehr verschieden ausfallen. Herr Svedberg hat eine genauere Untersuchung der mannigfachen Einzelerscheinungen in Angriff genommen und hofft, den Vorgang der Bildung kolloidaler Lösungen weiter aufklären zu können. (Berichte der Deutschen Chem. Ges. 1909, Jahrg. 42, S. 4375—4377.)

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften zu Berlin hat den Fürsten Bernhard v. Bülow zum Ehrenmitgliede erwählt.

Ernannt: Dr. Albert Dinter zum ständigen Mitarbeiter an der Normaleichungskommission; — Dr. R. Ruer, Privatdozent für Eisenhüttenkunde an der Technischen Hochschule zu Aachen, zum Professor; — die Privatdozenten der Chemie in Freiburg i. B. Dr. M. Trautz und Dr. E. Riesenfeld zu außerordentlichen Professoren; — der außerordentliche Professor an der Universität Freiburg (Schweiz) Dr. A. Gockel zum ordentlichen Professor für Elektrochemie, Photochemie und Astronomie; — der Privatdozent an der Universität Göttingen Dr. Ernst Zermelo zum ordentlichen Professor der Mathematik an der Universität Zürich; — Dr. E. Nihoul zum außerordentlichen Professor für Technische Chemie an der Universität Lüttich; — die außerordentlichen Professoren der Universität Jena Dr. Felix Auerbach (Physik), Dr. Ludwig Wolff (Chemie) und Dr. Otto Knopf (Astronomie) zu Hofräten; — der außerordentliche Professor der Astronomie an der Universität Turin Bacardi zum ordentlichen Professor; — Severini zum ordentlichen Professor der analytischen Geometrie an der Universität Catania; — Soler zum ordentlichen Professor der Geodäsie an der Universität Padua.

Habilitiert: an der Universität Göttingen Dr. Alfred Haar für Astronomie und Dr. Hermann Wyl für Mathematik; — Dr. Walter Schnee für Mathematik an der Universität Breslau; — Dr. H. Meyer für Geologie an der Universität Gießen.

Gestorben: am 4. März der ordentliche Professor der Physik an der Universität Upsala Knut Johan Ångström im Alter von 53 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Das in Genf für einen neuen Kometen gehaltene Objekt war als Nebel von der Gestalt eines V am 20. Febr. auf einer 15 Min. lang exponierten Aufnahme des Halleyschen Kometen gefunden worden. Ein gleichartiger Nebel stand am Rande einer Aufnahme vom 16. Februar. Der Ortsdifferenz zwischen 16. und 20. Februar entsprechend hätte das Objekt auf einer am 10. von Herrn Lorenz in Heidelberg gemachten Aufnahme stehen müssen, doch ist darauf keine Spur desselben zu erkennen, so daß man das Objekt nicht als gesichert erachten darf. (Astron. Nachrichten 183, 425.)

Im Bulletin Nr. 173 der Lick-Sternwarte werden 26 neue spektroskopische Doppelsterne bekannt gemacht. Darunter befindet sich der Stern α Ursae majoris, dessen Radialgeschwindigkeit von — 10 km in den Jahren 1897 bis 1901 sich auf — 4.5 km Ende 1909 vermindert hat. 1905 war sie — 7 km. Im Jahre 1888 hatte Burnham mit dem 36-Zöller in nur 0.9″ Abstand von α einen Begleiter 11. Größe entdeckt, der sich inzwischen dem Hauptstern so genähert hat, daß er seit 1899 nicht mehr zu sehen ist. — Ferner schwankt die Bewegung von d Canis maj. (3. Gr.) um 3 km in einer Periode von neun Monaten. Am Südhimmel wurde noch bei den drei hellen Sternen β Crucis (1.5. Gr.), η Centauri (2.5. Gr.) und α Lupi (2.5. Gr.) veränderliche Bewegung längs der Sehrichtung erkannt. Auch ε Scorpii (3. Gr.) gehört zu dieser Art von Doppelsternen. — Beim Procyon hat sich dagegen während der letzten 13 Jahre keine Änderung der Radialbewegung gezeigt, obwohl in dieser Zeit der zuerst 1897 von Schaeberle gesehene Begleiter ein Drittel seines Umlaufs zurückgelegt hat. Der Grund liegt darin, daß, wie schon früher Herr Anwers aus der Veränderlichkeit der Procyonbewegung gefunden hatte, die Bahnebene dieses Sternpaares nahe senkrecht zur Gesichtslinie steht. — Der Polarstern ist bekanntlich ein dreifaches System. Ein ganz enges Sternpaar von nur viertägiger Periode führt um einen dritten Körper eine Bahnbewegung aus, worin die Geschwindigkeit von — 11.2 km im Jahre 1899 auf — 17.3 km Ende 1908 stieg. Jetzt ist sie auf — 15.3 km zurückgegangen, es scheint also mindestens ein halber Umlauf vollendet zu sein. A. Berberich.

Berichtigung.

S. 113, Sp. 1, Z. 9 v. o. ist für: „der Zirbeldrüse“ „des Gehirnanhanges“ zu lesen; in gleicher Weise ist in dem ganzen Referat über die Croonian Lecture des Herrn Schäfer die gleiche Berichtigung überall vorzunehmen, wo die Zirbeldrüse erwähnt ist: stets ist vom Gehirnanhang (Hypophysis cerebri, glandula pituitaria) die Rede. In Zeile 16 und 17 sind die Worte: „die Zirbeldrüse oder“ zu streichen.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXV. Jahrg. 24. März 1910. Nr. 12.

Über Triphenylmethyl.

(Sammelreferat.)

(Schluß.)

Eine weitere Versuchsreihe hat Gomberg mit Carbinolsulfat ausgeführt, die aber noch nicht ganz einwandfrei ist, daher nur kurz erwähnt werden soll:

Die p-halogensubstituierten Triphenylmethylchloride geben, mit festem Silbersulfat in Schwefeldioxydlösung geschüttelt, zunächst Sulfate von der wahrscheinlichen Formel:

$$(C_6H_4Br)_3C—SO_4—C(C_6H_4Br)_3 \qquad (1)$$

Wird noch weiter geschüttelt, so werden noch zwei weitere Atome Halogen auf ein Molekül des Körpers (1) abgespalten. Dies formuliert Gomberg folgendermaßen:

$$(C_6H_4Br)_3C—SO_4—C(C_6H_4Br)_3$$

$$\rightleftarrows (C_6H_4Br)_2C=C_6H_4\!<\!\!\begin{matrix}Br\\SO_4\end{matrix}\!\!>\!\!\begin{matrix}Br\\C_6H_4=C(C_6H_4Br)_2\end{matrix} \qquad (2)$$

Die benzoide Form (1) steht im Gleichgewicht mit der chinoiden (2). In dieser werden die beiden chinoid gebundenen Bromatome durch den Sulfatrest ersetzt:

$$\longrightarrow (C_6H_4Br)_2C=C_6H_4\!<\!\!\begin{matrix}SO_4\\SO_4\end{matrix}\!\!>\!C_6H_4=C(C_6H_4Br)_2.$$

Es sind indessen die einzelnen Reaktionsprodukte ihrer großen Zersetzlichkeit halber noch nicht genügend untersucht, um die Erklärung des Versuches als einwandfrei erscheinen zu lassen.

Der klarste und einfachste Beweis für die Tautomerie der Triphenylmethylhalogenide ist folgender:

Löst man z. B. Tribromtriphenylmethylchlorid in Schwefeldioxyd und läßt nach einiger Zeit die Lösung wieder abdunsten, so bleibt Monochlordibromtriphenylmethylbromid zurück:

$$(C_6H_4Br)_3CCl \longrightarrow \begin{matrix}(C_6H_4Br)_2\\C_6H_4Cl\end{matrix}\!\!>\!CBr.$$

Das Karbinolchlor wandert in einen Ring, ein Atom Ringbrom wandert zum zentralen Kohlenstoffatom.

Die Tautomerisation zur chinoiden Form läßt folgende einfache Erklärung zu: In der Lösung ist das Gleichgewicht vorhanden:

$$\underset{(1)}{(C_6H_4Br)_3CCl} \rightleftarrows \underset{(2)}{(C_6H_4Br)_2C=C_6H_4\!<\!\!\begin{matrix}Br\\Cl\end{matrix}}$$

$$\rightleftarrows \underset{(3)}{\begin{matrix}(C_6H_4Br)_2\\(C_6H_4Cl)\end{matrix}\!\!>\!CBr.}$$

Beim Abdunsten verschwindet die chinoide Form, sie wird sich entweder zu Form (1) oder zu Form (3) tautomerisieren. Welche Form zurückbleibt, ist natürlich von vornherein nicht zu sagen, aber unter den jeweiligen Versuchsbedingungen wird eine Form wahrscheinlich stabiler sein. Dies ist hier Form (3), sie bleibt allein zurück.

Diese Versuche beweisen wohl einwandfrei, daß sich große Gruppen von Triphenylmethanderivaten in gefärbten Lösungen im Gleichgewicht zeigen zwischen benzoider und chinoider Form. Der Schluß liegt nahe, daß auch das einfache Triphenylmethylchlorid in gefärbten Lösungen sich zum Teil tautomerisiert hat zu der chinoiden Form:

$$(C_6H_5)_2C=C_6H_4\!<\!\!\begin{matrix}H\\Cl\end{matrix}.$$

Gomberg ist der Ansicht, daß sämtliche Farberscheinungen in der Triphenylmethanreihe mit solchen chinoiden Strukturformeln erklärt werden müssen.

Für das Triphenylmethyl stellt er auf Grund dieser Experimente folgende Theorie auf:

Es gibt zwei tautomere Formen des Triphenylmethyls, eine gefärbte und eine ungefärbte. In festem Zustande haben wir die ungefärbte, benzoide Form vor uns, für die die Hexaphenyläthanformel wahrscheinlich ist. Diese ist in sämtlichen Lösungen (das ist der Unterschied von den Triphenylmethylhalogeniden) zu einem gewissen Teil tautomerisiert zur chinoiden, gefärbten Form, der Jacobsons Formel zukommt. Ob diese Tautomerisation zu Ende geht oder nur einen Bruchteil ausmacht, ist für den Reaktionsmechanismus natürlich völlig gleichgültig. Wird bei Reaktionen irgend welcher Art ein Bestandteil eines Gleichgewichts entfernt, so muß dieser Teil natürlich auf Kosten des oder der anderen Teile des Gleichgewichts neu gebildet werden, es wird also die Reaktion stets so verlaufen, als ob nur der gerade reaktionsfähige Bestandteil vorhanden ist.

Die Lösungen des Triphenylmethyls zeigen elektrische Leitfähigkeit, mithin muß man eine elektrolytische Dissoziation annehmen, wahrscheinlich folgender Art:

$$(C_6H_5)_2C=C_6H_4\!<\!\!\begin{matrix}H\\C(C_6H_5)_3\end{matrix} \rightleftarrows \Big[(C_6H_5)_2C=C_6H_4\!<\!\!\begin{matrix}\diagup\\H\end{matrix}\Big]^+ + \Big[C(C_6H_5)_3\Big]^-$$

Ganz besonders stark tritt diese Ionisation zutage in flüssigem Schwefeldioxyd, in anderen Solventien wird sie nur einen kleinen Bruchteil ausmachen.

Die Addition von Jod findet an chinoides und benzoides Ion statt. Je nach der Wahl des Lösungsmittels wird nach der Addition diese Tautomerisation

znm benzoiden Jodid mehr oder weniger vollständig eintreten.

Die Peroxydbildung erklärt Gomberg folgendermaßen: Reagiert das Triphenylmethyl mit Sauerstoff, so kann nur das Anion an der Einwirkung teilhaben, da die Koustitution des Triphenylmethylperoxyds durch die benzoide Formel $(C_6H_5)_3C—O—O—C(C_6H_5)_3$ anszudrücken ist.

Da nun aber die Ansbeute an Peroxyd fast quantitativ ist, so werden wir zu der Schlußfolgerung gezwnngen, daß sich das chinoide Kation zu dem benzoiden Anion tautomerisieren kann und anf diesem Wege ebenfalls in das Peroxyd umgewandelt wird. Die „Ionotautomerie“ erscheint also als logische Dednktion aus dem Verhalten des Triphenylmethyls. Auf ganz analoge Art sind die Additionsverbindungen mit Lösungsmitteln zu erklären. Ebenso ist die Umwandlung in den Körper $(C_6H_5)_2CH.C_6H_4.C(C_6H_5)_3$ leicht zu verstehen.

Also ergibt sich: Sämtliche Reaktionen des Triphenylmethyls werden nunmehr verständlich auf Grund der gemeinsameu Basis folgender eng miteinander in Zusammenhang stehenden Hypothesen:

1. Tautomerisation des festen Triphenylmethyls zn einer chinoiden Verbindung mit der von Jacobson vorgeschlagenen Formel.

2. Wenigstens teilweise Dissoziation dieser Verbindung in die positiveu und negativen Ionen, und zwar in allen Solventien.

3. Übergang dieser Ionen ineinander durch Tautomerisation.

Im weiteren Verlauf dieser seiner letzten Abhandlung verwickelt sich Gomberg leider in einige Unklarheiten und Widersprüche. Er läßt die Ionotautomerie wieder fallen, indem er folgendermaßen fortfährt: Wenn es tautomere Ionen gibt, so kann man auch annehmen, daß das Radikal selbst, ohne iouisiert zu sein, schon in tautomerer Form wiederkehrt; löst sich daher Triphenylmethyl in irgend welchem Lösnngsmittel auf, so haben wir folgendes Gleichgewicht:

$$K\left[(C_6H_5)_2C=C_6H_4<{H \atop C(C_6H_5)_3}\right] \rightleftarrows K_1\left[(C_6H_5)_2C=C_6H_4<H\right] \rightleftarrows K_2\left[(C_6H_5)_3C—\right]$$

Meist wird die Konzentration K_1 und K_2 nur einen geringen Bruchteil ansmachen, was aus den Molekulargewichtsbestimmungen hervorgeht, an den Reaktionen aber werden sich vorzngsweise die Radikale beteiligen. Der Vorteil ist, daß Gomberg hier keine Ionen in Lösungen wie Benzol annimmt, die tatsächlich nicht nachweisbar sind.

Der Erfolg dieser Radikaltheorie ist aber, daß die Theorie der Ionotantomerie überflüssig wird. Wenn Gomberg freie tautomere Radikale annimmt und annimmt, daß sie sich in nicht ionisierenden Lösungsmitteln vorzugsweise an den Reaktionen beteiligen, so ist nicht einzusehen, weshalb in ionisierenden Lösungsmitteln, wo danu sicher außer Ionen irgend welcher Art auch diese Radikale vorhanden sind, weshalb dann nicht ebenfalls diese Radikale reagieren und die Ionisation lediglich znfälliger Natur ist.

Somit wäre es wohl konsequenter, die Ionisation nur als Begleiterscheinung anzusehen und für die Aufklärung des Reaktionsmechanismus die Tautomerisation der Radikale zu benutzen. Doch ist diese Unklarheit mehr ein Schönheitsfehler, sie rüttelt nicht am Bestand der Theorie.

Mittels dieser Radikaltheorie löst Gomberg zum Schlusse in sehr einleuchtender Weise die Schwierigkeiten, die sich ergaben bei der Behandlung von halogenierten Triphenylmethylchloriden mit molekularem Silber. Wir sahen, daß zunächst das Karbinolchlor abgespalten wurde und Körper vom Typus des Triphenylmethyls entstanden von den Formeln:

$$(C_6H_5)_2C=C_6H_4<{H \atop C(C_6H_5)_3}$$

(ans Triphenylmethylchlorid),

$$(C_6H_5)_2C=C_6H_4<{Br \atop C\lessdot{(C_6H_5)_2 \atop C_6H_4Br}} \qquad (1)$$

(ans Monobromtriphenylmethylchlorid),

$${(C_6H_5) \atop (C_6H_4Br)}>C=C_6H_4<{Br \atop C\lessdot{(C_6H_5) \atop (C_6H_4Br)_2}} \qquad (2)$$

(aus Dibromtriphenylmethylchlorid),

$$(C_6H_4Br)_2C=C_6H_4<{Br \atop C(C_6H_4Br)_3} \qquad (3)$$

(ans Tribromtriphenylmethylchlorid).

Aus diesen Körpern wird bei längerem Schütteln noch Ringhalogen herausgespalten, und zwar ans (1) 1 Atom Brom, aus (2) $1^1{}_2$ Atom, aus (3) $1^3/_4$ Atom Brom.

Betrachten wir, wie die Reaktion bei Körper (1) verlaufen wird:

$$(C_6H_5)_2C=C_6H_4<{Br \atop C\lessdot{(C_6H_5)_2 \atop C_6H_4Br}}$$

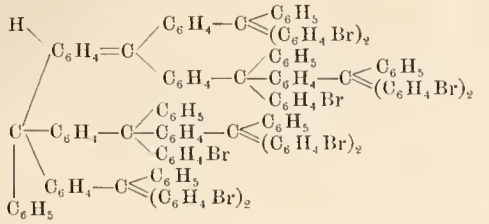
$$\text{(a)}\quad (C_6H_5)_2C(H)—C_6H_4—C\lessdot{(C_6H_5)_2 \atop C_6H_4Br} \longrightarrow C_6H_5—C\lessdot{C_6H_4—C\lessdot{(C_6H_5)_2 \atop C_6H_4Br} \atop C_6H_4<H} \qquad \text{(b)}$$

$$\text{(c)}\quad \begin{matrix} H \\ \diagdown \\ C_6H_4=C<{C_6H_5 \atop C_6H_4—C\lessdot{(C_6H_5)_2 \atop C_6H_4Br}} \\ \diagup \\ C(H)—C_6H_4—C\lessdot{(C_6H_5)_2 \atop C_6H_4Br} \\ \diagdown \\ (C_6H_5)_2 \end{matrix}$$

Es wird also 1 Atom Ringbrom abgespalten, es entsteht das benzoide Radikal (a), das sich sofort tautomerisiert zum chinoiden Radikal (b). Diese treten dann zusammen, und es entsteht Körper (c) von der Formel $C_{75}H_{56}Br_2$, der völlig dem Triphenylmethyl entspricht. Wir sehen das gleiche bewegliche Wasserstoffatom wie im Triphenylmethyl selbst.

Beim Dibromtriphenylmethylchlorid wird zunächst die Reaktion entsprechend verlaufen. Jetzt wird aber in der (c) entsprechenden Form statt des beweglichen Wasserstoffatoms ein Bromatom stehen, das wieder durch das Silber entfernt wird. Es werden sich also

noch einmal zwei Moleküle vereinigen, es entsteht ein Körper von der Formel $C_{152}H_{104}Br_{10}$:



(d)

d. h. aus der (c) entsprechenden Form ist noch 1 Atom Brom abgespalten; da diese aus zwei Molekülen (a) und (b) entstanden ist, entspricht diese Zahl $^1/_2$ Atom Brom beim Körper (2). Im ganzen also $1^1/_2$ Atome, wie auch tatsächlich gefunden wird.

Beim Tribromtriphenylmethylchlorid geht die Reaktion noch weiter, da in ihm statt des chinoiden Wasserstoffatoms wieder 1 Bromatom steht. Es wird ein Körper, aus zwei Molekülen (d) zusammengesetzt, entstehen, der die empirische Formel $C_{304}H_{192}Br_{34}$ hat. Die Menge Brom, die abgespalten ist, beträgt hier, auf ein Molekül Körper (3) herechnet: $1 + {}^1/_2 + {}^1/_4$ Atome Brom, also $1^3/_4$, wie die Halogensilberhestimmung auch ergibt. Isoliert sind diese Körper nicht, die Annahme ihrer Existenz gründet sich nur auf die Halogenhestimmung.

Zum Schlusse möchte ich noch ein hübsches Experiment von Schmidlin erwähnen, mit dem er auf einfache Weise die Existenz von gefärhtem und ungefärhtem Triphenylmethyl in Lösungen nachweist. Er löst in einem weiten Reagenzrohr unter Luftabschluß Triphenylmethyl in Benzol. Dann läßt er in den oberen Teil des Rohres Luft eintreten und schüttelt kräftig durch. Der Sauerstoff wird ahsorbiert, die Lösung entfärht sich. Nach kurzer Zeit tritt wieder Färhung ein. Man kann wieder Luft hinzutreten lassen, durch Schütteln die Lösung entfärben und dies noch mehrere Male wiederholen. Die Erklärung ist: Es wird der chinoid konstituierte Teil, der nach seinen Messungen etwa 10 % ausmacht, rasch oxydiert. Für kurze Zeit ist dann nur henzoide Form in Lösung. Diese tautomerisiert sich allmählich wieder (zu 10 %) zur chinoiden Form, es tritt, da nicht genügend Sauerstoff zur weiteren Oxydation vorhanden ist, wieder Färbung ein. Wolfram Vogt.

M. Treub: Neue Untersuchungen über die Rolle der Blausäure in den grünen Pflanzen. III. (Annales du Jardin botanique de Buitenzorg 1909, 2e série, vol. 3, p. 86—118.)

Der langjährige Direktor des Botanischen Gartens in Buitenzorg, der inzwischen nach Europa übergesiedelt ist, nimmt mit dem vorliegenden Aufsatz Ahschied von den tropischen Blausäurepflanzen, deren Physiologie ihn so lauge heschäftigt hat. Die Pflanzen, auf die sich seine neuen Untersnchungen heziehen, sind Sorghum vulgare, Passiflora foetida, Alocasia macrorhiza, Hevea brasiliensis und Prunus javanica.

Die Negerhirse, Sorghum vulgare, ist eine der am besten stndierten Blausäurepflanzen. Nach Dunstan und Henry (vgl. Rdsch. 1902, XVII, 553) haben sich eine Reihe anderer Beohachter mit ihr beschäftigt. So sind namentlich im Jahre 1907 von Ravenna und Peli weitere Versuche mit dieser Spezies ausgeführt worden, welche ergahen, daß die Menge der Blausäure in der Pflanze sich im Laufe des Tages vergrößert. Sie fanden auch, daß diese Vermehrung nicht auf der direkten Wirkung des Sonnenlichtes beruht, sondern in Beziehung steht zur Bildung der Produkte der Kohlenstoffassimilation. Ferner ergahen sich Beziehungen zwischen den Nitraten und der Blausäureentstehung. Wenn der Pflanze die Kohlenhydrate und die Nitrate entzogen werden, so nimmt die Blausäure rasch ab. Die Beobachter stimmen nach allem der Treubschen Hypothese zu, wonach die Blausäure die einfachste erkennhare organische Verbindung bei der Synthese der Stickstoffsnbstanzen ist.

Die Versuche, die Herr Treub selbst mit Sorghum anstellte, ergaben teils eine Bestätigung einiger von Ravenna und Peli sowie von Brünnich erhaltener Ergebnisse, teils stellte sich bei ihnen heraus, daß die Pflanze in Buitenzorg in mancher Beziehung ein abweichendes Verhalten zeigt und daher zu Versuchen an diesem Orte weniger geeignet ist als in Europa. Aher gerade diese Abweichungen, die sich namentlich in einer raschen Abnahme der Blausäure schon im frühen Jugendstadium kundtun, geben der Pflanze ein besonderes Interesse, da sie den plastischen Charakter der Blausäure (oder der sie bildenden Verbindung) kenuzeichnen. Nirgends auch, so hebt Verf. auf Grund seiner Studien hervor, springt die Tatsache so deutlich in die Augen, daß die in einem gegebenen Moment in der Pflanze gefundene Blausäure von der Bilanz zwischen ihrer Bildung und ihrer Umhildung abhängt.

Der Assistent des Verf., Herr Zeylstra, hat folgendes beobachtet. Wirft man junge Sorghumpflanzen in kochenden ahsoluten Alkohol, so entwickelt sich keine Blausäure; man muß daraus schließen, daß sich die Blausäure nur in Form von Glucosid in der Pflanze vorfindet. Das Enzym wird durch die Behandlung getötet; dennoch entwickelt sich die ganze Blausäure, wenn man die Pflanze nachher in kochendes Wasser hringt. Hiernach scheint das Glucosid von Sorghum, abweichend von dem „Durrhin“ Dunstans und Henrys, nicht nur durch Enzyme sondern auch durch kochendes Wasser gespalten zu werden. Ein solches Verhalten ist von manchen Glucosiden hereits hekannt, und speziell für das Sorghumglucosid ist die gleiche Beohachtung auch von dem Amerikaner S. Avery (1903) gemacht worden.

Bei der großen Mehrheit der Blausäurepflanzen verschwindet die blausänrehildende Substanz vor dem Lauhfall aus den Blättern. Hiervon giht es nur zwei sicher festgestellte Ausnahmen: Sambucus nigra (Guignard 1905) und Indigofera galegoides (Treub 1907) (vgl. Rdsch. 1907, XXII, 536). Wenn man von diesen beiden Fällen ahsieht, so kann man, wie Gnignard noch kürzlich (1908) hemerkt hat, sagen, daß die Blansäureglucoside für die Pflanze, die sie

erzeugt, tatsächlich Nährstoffe darstellen. Die Bedeutung jener zwei Fälle als Argumente gegen diese Auffassung wird, worauf Herr Treub schon früher aufmerksam gemacht hat, auch durch die Tatsache verringert, daß die abfallenden Blätter von Sambucus und Indigofera auch viel Glucose enthalten. Verf. gibt für die Erscheinung folgende Erklärung: Während der Vegetationszeit stehen Bildung und Umbildung der Glucoside im Gleichgewicht. Dieses Gleichgewicht bleibt bis zum letzten Augenblick erhalten; dann aber fehlt es den aktiven Teilen des Blattes an der nötigen Energie, um den Verlust der Nährstoffe zu vermeiden und sie in den Stengel auswandern zu lassen. Gestützt wird diese Ansicht, die in den Glucosiden keine Abfallstoffe, sondern plastische Nährstoffe erblickt, durch neuerdings (1909) veröffentlichte Versuche von Couperot, der fand, daß beim langsamen Austrocknen abgepflückter Holunderblätter der Glucosidgehalt abnimmt, woraus zu schließen ist, daß die Zellen fortfahren zu leben und die in ihnen enthaltenen Reservestoffe aufbrauchen. Herr Treub hat ähnliche Versuche mit Blättern von Indigofera galegoides ausgeführt, die zu entsprechenden Resultaten führten und außerdem den Einwand entkräften, daß Cyanwasserstoff von den Blättern an die Luft abgegeben werde.

Die Annahme einiger Botaniker, daß auch aus Passiflorablättern das Glucosid vor dem Laubfall nicht auswandere, wird vom Verf. unter Hinweis auf seine früheren Untersuchungen an verschiedenen Arten und auf neue Versuche mit P. foetida widerlegt.

Die letztgenannte Art erwies sich auch als sehr geeignet, um die Abhängigkeit der Blausäurebildung von der Chloropbyllfunktion zu demonstrieren. Diese unmittelbare Abhängigkeit ist vom Verf. schon früher für Pangium edule, Phaseolus lunatus, Manihot utilissima und Sorghum vulgare experimentell nachgewiesen worden. Außerdem hat er gezeigt, daß in panaschierten Blättern einer Dieffenbachia die gelblichen Partien viel weniger Blausäure enthielten als die grünen. Ein noch günstigeres Objekt für eine solche Untersuchung bietet nun eine panaschierte Varietät von Alocasia macrorhiza. Die in schönen farbigen Abbildungen dargestellten Versuchsergebnisse des Verf. (Erzeugung des Berlinerblauniederschlages in den Blättern und Entfernung des Chlorophylls durch kochenden Alkohol) zeigen schlagend die reichliche Anwesenheit der Blausäure in den grünen Teilen und ihr schwaches Auftreten oder ihr Fehlen in den weißen Partien. Versuche, junge, im Dunkeln erwachsene, also etiolierte Blätter von Alocasia durch Darbietung von Glucose- und Nitratbildung zur Erzeugung des Blausäureglucosids zu veranlassen, hatten ein negatives Ergebnis.

Während die Rhizome und die Wurzeln der Alocasia keine Blausäure (oder blausäurebildende Verbindungen) enthalten, gehen die Spitzen der dünnen Ausläufer, die von den Rhizomen abgehen, die Berlinerblaureaktion. Die Blausäure zeigt sich also hier an den Stellen, wo die Eiweißbildung vor sich geht. Diese Erscheinung erinnert an den von Herrn Treub geführten Nachweis von Spezialzellen bei Pangium edule, in denen zugleich Blausäure gebildet und Eiweißsubstanz abgelagert wird.

Den sechs schon früher vom Verf. namhaft gemachten blausäurehaltigen Alocasiaarten fügt er jetzt noch neun weitere hinzu. Auch die verwandte Gattung Schizocasia gehört zu den Blausäurepflanzen.

Das Auftreten eines Blausäureglucosids in dem bekannten Kautschukbaume Hevea brasiliensis, namentlich in dessen Blättern und Samen, hat van Romburgh schon vor 17 Jahren festgestellt. Wir wissen jetzt, daß dieses Glucosid mit dem Linamarin oder Phaseolunatin identisch ist (vgl. hierzu Rdsch. 1904, XIX, 23; 1906, XXI, 309, 667; 1907, XXII, 523). An zwei panaschierten Heveapflanzen machte Verf. mit der Eisenchloridreaktion ähnliche Beobachtungen wie an Alocasia.

Auch Prunus javanica ist seit längerer Zeit als Blausäurepflanze bekannt. Herr Treub hat sich neuerdings viel mit dieser Spezies beschäftigt und festgestellt, daß sie neben Pangium edule von allen bisher untersuchten Pflanzen am meisten Blausäure enthält. In sehr jungen Blättern wurden bis zu 0,524% Blausäure (auf das Frischgewicht bezogen) gefunden. Mit dem Älterwerden der Blätter nimmt der Blausäuregehalt in charakteristischer Weise ab. Für vergleichende Versuche im Licht und im Dunkeln eignen sich die Prunusarten nicht besonders, da sie gegen Lichtentziehung sehr empfindlich sind. Dennoch hat Verf. mit Prunus javanica einige Versuche angestellt, die eine geringere Blausäurebildung im Dunkeln als im Licht ergaben. Der größte Teil der Blausäure ist in der Form von Glucosid vorhanden; eine sehr geringe Menge scheint in anderer Verbindung aufzutreten, nach Ansicht des Herrn de Jong als Benzaldebyd-Cyanhydrin.

Herr Treub pflichtet überhaupt der Ansicht Guignards bei, daß als blausäurebildende Verbindung in den Pflanzen Glucoside durchaus vorherrschen. Die Enzyme müssen sehr schnell wirken. Denn gießt man kochendes Wasser auf junge Blätter oder Blattstücke, so erhält man beim Destillieren noch beträchtliche Blausäuremengen (bei Prunus javanica die Hälfte bis drei Viertel der ganzen vorhandenen Blausäure), obwohl das Enzym fast sofort getötet sein muß. Viel weniger Blausäure entwickelt sich, wenn das kochende Wasser nicht auf die in einem kalten Gefäß befindlichen Blätter gegossen, sondern diese rasch in das kochende Wasser hineingebracht werden; das Enzym wird dabei augenscheinlich noch schneller getötet. Auf diese Frage der plötzlichen Enzymwirkung will Herr Treub in einer zusammenfassenden Abhandlung über das Auftreten der Blausäure im Pflanzenreiche zurückkommen. F. M.

A. Fowler: Künstliche (Terrestrial) Nachbildung von Spektren der neueren Kometenschweife. (Monthly Notices of the Royal Astronomical Society 1909, vol. LXX, p. 176—182.)

Die spektroskopischen Untersuchungen der Kometenschweife hatten bis zum Erscheinen des Danielschen

Kometen (1907 *d*) übereinstimmend ergeben, daß sie ebenso wie die Kometen selbst durch die Kohlenstoffbanden charakterisiert sind. Bei dem Kometen Daniel jedoch erhielt Deslandres vom Kopfe zwar das gewöhnliche Kometenspektrum, vom Schweif aber ein ganz anderes, das aus drei Linien oder Banden unbekannten Ursprungs bestand, deren Wellenlängen 402, 426 und 455 betrugen. Diese neuen Banden im Schweife des Kometen Daniel wurden auch von anderen Beobachtern gefunden und bei stärkerer Dispersion als Doppelbanden erkannt. Auch der neue Komet des nächsten Jahres Morehouse (1908 c) zeigte im Schweife diese drei neuen Banden, deren systematische Untersuchung Herr Fowler sich zur Aufgabe machte.

Er ging dabei von der Annahme aus, daß die äußerst geringe Dichte der Gase in den Kometenschweifen auf hoch evakuierte Röhren als Arbeitsmaterial hinweise, und durchsuchte zunächst eine Reihe älterer Photographien von Spektren des Kathodenlichts, unter denen er eine aus dem Jahre 1902 fand, die sich von allen anderen durch ihr besonderes Aussehen unterschieden hatte. Ihre Vergleichung mit dem Spektrum des Schweifes des Kometen Morehouse zeigte nun eine merkwürdige Übereinstimmung der Wellenlängen mit denen der neuen Kometenbanden. Die Photographie aus dem Jahre 1902 war von dem schwachen Lichte einer hoch evakuierten Wasserstoffröhre gewonnen, und Herr Fowler suchte nun die Bedingungen aufzufinden, unter denen die neuen, oben genannten Banden auftreten. Hierbei fand er, daß der Wasserstoff unwesentlich sei, daß es sich vielmehr um ein Kohlenstoffspektrum handle, das nur auftritt, wenn der Druck auf etwa 0,01 mm und darunter gesunken ist. Diese Bedingung war die wesentlichste; bei diesem geringen Druck wurden in Röhren, die mit trockenem Kohlendioxyd beschickt waren, die neuen Banden der Kometenschweife leicht erhalten. Welche weiteren Bedingungen erfüllt sein müssen, und namentlich welche Verbindung des Kohlenstoffs vorliege, hofft Herr Fowler durch weitere Untersuchungen ermitteln zu können.

Eugène Bloch: Über den Hertzschen photoelektrischen Effekt. (Compt. rend. 1909, tome **149**, p. 1110 à 1112.)

Bei den verschiedenen Untersuchungen über die Erscheinung, daß negativ geladene Metallplatten durch Bestrahlung mit ultraviolettem Licht ihre Ladung verlieren, die „photoelektrische Wirksamkeit", sind wiederholt Versuche gemacht worden, die Metalle nach ihrer Lichtempfindlichkeit, der Leichtigkeit, mit der sie ihre Ladung verlieren, zu klassifizieren; sie führten zur Aufstellung einer Reihe, die im allgemeinen mit der Voltaschen Spannungsreihe übereinstimmte, indem sich die am stärksten elektropositiven Metalle auch als die lichtempfindlichsten erwiesen. Doch ergaben sich in den Einzelheiten starke Abweichungen, und insbesondere wiesen die quantitativen Messungen in ihren Zahlenergebnissen außerordentliche Unterschiede auf.

Herr Bloch stellte sich nun die Aufgabe, die Ursache für diese Abweichungen näher zu untersuchen. Daß der Druck des umgebenden Gases, die Intensität des bestrahlenden Lichtes, die größere oder geringere Rauheit der Oberfläche von großem Einfluß sind, ist seit langem bekannt. Ebenso weiß man, daß alle Metalle nach einiger Zeit „Ermüdungserscheinungen" zeigen, d. h. daß ihre Lichtempfindlichkeit nach kürzerer oder längerer Zeit abnimmt. Hingegen lagen bis jetzt keinerlei Messungen über die Abhängigkeit des photoelektrischen Effekts von der Wellenlänge des bestrahlenden Lichtes vor.

Um diesen Punkt näher zu beleuchten, hat Herr Bloch einige orientierende Versuche unternommen, bei denen ultraviolette Strahlen von genau definierter Wellenlänge verwendet wurden.

Als Lichtquelle diente eine Quecksilberbogenlampe in Quarz von Heraeus; die Analyse der Strahlung geschah mittels eines Spektrographen mit Quarzprismen. Die Wellenlänge der verwendeten Strahlen betrug 313, 280, 265 und 254 $\mu\mu$. Als Metallplatten kamen Platten aus Zink, Aluminium und Kupfer zur Verwendung. Dieselben befanden sich in Luft von gewöhnlichem Druck und Temperatur und waren einem elektrischen Feld von 100 Volt pro Zentimeter ausgesetzt.

Die Versuche ergaben folgende Resultate:

1. Für ein bestimmtes Metall und Lichtstrahlen gegebener Wellenlänge tritt der Maximaleffekt nicht notwendigerweise bei der glattesten Oberfläche auf. Vielmehr findet man nach dem Polieren der Oberfläche bald eine zunehmende Ermüdung, bald auch wieder ein plötzliches Ansteigen des Effektes, dem dann eine Ermüdung folgt. Diese Erscheinung wurde sowohl beim Zink als auch beim Kupfer, hingegen niemals beim Aluminium beobachtet.

2. Läßt man Strahlen verschiedener Wellenlänge auf ein und dasselbe Metall einwirken, so zeigt sich eine stark selektive Empfindlichkeit. Beispielsweise erhielt Verf. mit der Wellenlänge 254 immer weit geringere Wirkungen als mit der Wellenlänge 313, auch wenn die erstere die lichtstärkere war.

3. Die Abhängigkeit des photoelektrischen Effektes von der größeren oder geringeren Glätte der Oberfläche sowie die Änderung desselben mit der Zeit (Ermüdung) sind für ein gegebenes Metall für verschiedene Wellenlängen der einwirkenden Strahlen ganz verschieden. Das Verhältnis der Wirksamkeit zweier gegebener Wellenlängen ist daher für ein bestimmtes Metall nicht konstant, sondern ändert sich mit der Zeit und der Oberflächenbeschaffenheit innerhalb sehr weiter Grenzen.

4. Bei verschiedenen Metallen wirken dieselben Strahlen ganz verschieden. Beispielsweise ist für Zink die Linie 253 $\mu\mu$ zwei- bis dreimal so wirksam wie die Linie 265 $\mu\mu$, während für Kupfer das Verhältnis der Wirksamkeit der beiden Linien mindestens 3,5 bis 4 beträgt.

Es hat daher, wie Verf. betont, keinen Sinn, von einer Reihenfolge der Metalle in bezug auf ihre Lichtempfindlichkeit zu sprechen, ohne eine genaue Angabe über die wirksamen Strahlen zu machen. Denn man kann z. B. für Zink und Aluminium die Bedingungen leicht so wählen, daß Zink bei 313 $\mu\mu$ stärker und bei 280 $\mu\mu$ schwächer photoelektrisch ist als Aluminium.

Erst eine genaue Ausführung der hier begonnenen Versuche wird die Grundlage für eine richtige Klassifikation der Metalle bieten. Meitner.

H. Geiger und **E. Marsden:** Über die Zahl der von der Aktinium- und Thoriumemanation ausgesendeten α-Teilchen. (Physikal. Zeitschrift 1910, Jahrg. **11**, S. 7—11.)

Während man für den Atomzerfall, wie er bei radioaktiven Substanzen stattfindet, im allgemeinen stets von der Annahme ausging, daß ein unter Aussendung von α-Strahlen zerfallendes Atom auch nur ein α-Teilchen emittiere — eine Annahme, die beim Radium durchaus bestätigt wurde —, hatte Herr Bronson schon vor längerer Zeit gezeigt, daß die tatsächlich beobachteten Verhältnisse beim Aktinium und Thorium mit dieser Voraussetzung unvereinbar seien.

Bekanntlich zerfällt die Aktiniumemanation unter Aussendung von α-Strahlen in den sogenannten aktiven Niederschlag, der selbst aus drei nacheinander entstehenden Substanzen besteht, dem Aktinium A, dem Aktinium B und dem Aktinium C. Von diesen sendet nur Aktinium B α-Strahlen aus. Daher müßte, von der verschiedenen Reichweite der α-Strahlen abgesehen, die Ionisation, die von den α-Strahlen der Emanation herrührt, ebenso groß sein wie die von der äquivalenten Menge des aktiven Niederschlags herrührende, wenn jedes zerfallende Atom nur ein α-Teilchen ausseudet. Bronsons Messungen ergaben jedoch, daß das Verhältnis $\frac{\text{Aktivität des Niederschlags}}{\text{Aktivität der Emanation}}$ ungefähr den Wert 2 habe.

Ein ähnliches Resultat ergab sich beim Thorium. Da hier der aktive Niederschlag zwei α-Strahlenprodukte enthält, so müßte das Verhältnis den Wert $^1/_2$ besitzen; es wurde aber auch hier der Wert 2 gefunden.

Bronson verwies darauf, daß diese Resultate zwei Erklärungsmöglichkeiten zulassen. Entweder sendet eiu Atom der Aktiuiumemanation beim Zerfall 2 α-Teilchen und ein Atom der Thoremanation 4 α-Teilchen aus, oder die Aktinium- und Thoriumemanation sind komplexer Natur und bestehen aus 2 bzw. 4 α-Strahlenprodukten. Da die Entscheidung dieser Frage von prinzipieller Wichtigkeit ist, haben die Herren Geiger und Marsden eine direkte Zählung der von den Emanationen und aktiven Niederschlägen ausgesandten α-Teilchen vermittelst der Szintillationsmethode ausgeführt. Es wurden einmal die auf einem Zinksulfidschirm erzeugten Szintillationeu, die von den α-Teilchen der Emauation + aktivem Niederschlag herrühreu, gezählt. Nach einer entsprechenden Zeit ist die Emanation zerfalleu, uud die auf dem Schirm erzeugten Szintillationen rühren vom aktiven Niederschlag allein her.

Die so erhaltenen Resultate bestätigten vollauf die Ergebnisse von Bronson. Sowohl für Aktinium als für Thorium war die Zahl der von der Emanation + aktivem Niederschlag erzeugten Szintillationen iunerhalb der Fehlergrenze dreimal so groß als die Zabl der Szintillationen vom aktiven Niederschlag allein. Das heißt also, daß der Aktiniumemanation 2 α-Teilchen, der Thoriumemanatiou 4 α-Teilcheu zugesprochen werdeu müssen.

Um nun zu entscheideu, oh diese Teilchen gleichzeitig ausgesendet werden, oder ob die Emauationen komplexer Natur sind, bedienten sich die Verff. folgender Methode: Zwei Zinksulfidschirme wurden parallel zueinander in einem äußerst geringen Abstand befestigt. Zwei Mikroskope waren derart auf die Schirme eiugestellt, daß in beiden genau gegenüberliegende Teile der Schirme sichtbar waren. Zwischen den Schirmen war eine Aluminiumfolie eingeschaltet, die von den α-Strahlen leicht durchdrungen werden konnte, aber verhinderte, daß Szintillationen, die am ersten Schirm auftraten, auch im zweiten Mikroskop sichthar waren. Die beideu Schirme waren mit leichtem Druck gegeneinander gepreßt, so daß die Emanation in den noch vorhandenen geringen Zwischenraum hineindiffundieren konnte. Die Szintillatiouen, die von den beiden Beohachtern gesehen wurden, wurden durch elektromagnetische Schreibhebel auf demselhen Papierstreifen registriert, dessen Analyse erkenuen ließ, welcher Prozentsatz von Szintillationen in Paaren bzw. iu rascher Aufeinanderfolge aufgetreten war. Daraus ließ sich dann entscheiden, ob die Atome der Emanation heim Zerfall zwei oder mehrere α-Teilchen zu gleicher Zeit aussenden, oder ob es sich um rasch aufeinanderfolgende α-Strahlenprodukte handle.

Die Untersuchung der Aktiniumemanation führte zu dem erwarteten Resultat. Es traten Paare von Szintillationen entweder gleichzeitig, aber doch deutlich getrennt an demselben Schirm auf, oder es wurde gleichzeitig au beiden Schirmen je eine Szintillation beohachtet. Im Falle des Gleichgewichts zwischeu Emanation und aktivem Niederschlag sollten 67 % der Gesamtzahl als Paare auftreteu, falls die Emanation 2 α-Teilchen gleichzeitig aussendet. Gefunden wurden 53 %, ein Resultat, das in Anhetracht der großen Schwierigkeiten sicher befriedigend ist. Es erscheint demnach in hohem Grade wahrscheinlich, daß ein Atom der Aktiuiumemanation 2 α-Teilchen zu gleicher Zeit heim Zerfall aussendet.

Die Untersuchung der Thoremanation gestaltete sich viel schwieriger, da hier 4 α-Teilchen in Betracht zu ziehen sind. Eine völlige Kläruug der Verhältnisse gelaug uoch nicht; doch konnten die Verff. jedenfalls mit Sicherheit feststellen, daß diese 4 α-Teilchen nicht gleichzeitig ausgeschleudert werden. Es erscheint damit die Existenz vou mindestens einem α-Strahlenprodukt in der Thoriumemauationsgruppe erwiesen, dessen mittlere Lebensdauer von den Verff. auf etwa $^1/_5$ Sekunde geschätzt wird. Meitner.

M. de Rothschild und **H. Neuville:** Bemerkungen über das Okapi. (Compt. rend. 1909, t. 149, p. 693 à 695.)

Eiue der überraschendsten zoologischen Entdeckungen der letzten Jahre war die Auffindung eines großen Huftieres, des Okapi, in Zentralafrika. Da dieses Tier noch nicht lange bekannt ist, so ist es nicht verwunderlich, daß über seine systematische Stellung noch verschiedene Ansichten herrschen, wenn man auch zumeist das Okapi zu den Giraffen stellt und besonders mit den fossilen Gattungen dieser Familie im jüngsten Tertiär Südeuropas vergleicht.

Die Herren Rothschild und Neuville haben nun Schädel, Wirhelsäule uud Gliedmaßen des Tieres untersucht und mit deu gleichen Skelettteilen hei anderen Paarhufern verglichen. Der Schädel weicht durch verschiedene wichtige Merkmale wesentlich von dem der Giraffen ah. Dies gilt ganz besonders von der Aushildung des Tympanikums, des das iunere Ohr enthaltenden Knochens. Dieses ist bei erwachsenen Giraffen ganz abgeflacht, beim Okapi aber stark entwickelt. Den gleichen Zustand treffen wir aher auch bei jugendlichen Giraffen an, so daß er nicht gegen eiue engere Verwandtschaft beider Tiere spricht. Auch Palaeotragus, ein tertiäres Huftier aus der Verwandtschaft der Giraffe, zeigt diese Bildung.

Bei der Wirbelsäule des erwachsenen Okapi ist auffällig die Einlenkung des letzten Halswirbels in den ersten Rückeuwirbel, die ciue doppelte ist, indem hier die Einlenkungsart der Halswirbel mit der der Rückenwirbel zusammentrifft. Die gleiche Eigeutümlichkeit finden wir bei der Spießhockantilope (Oryx).

Die Zehenglieder sind bei den Giraffen besonders im erwachsenen Zustande sehr groß und kräftig, beim Okapi siud sie sehr dünu und ähneln mehr denen der Hirsche als denen der Giraffen und der Rinder. Auch iu ihrem sonstigen Bau fehlen die riuderartigeu Merkmale, die wir hei den Giraffen finden, und es treten mehr Ähnlichkeiten mit den Hirschen zutage. Dagegen schließt sich die indische Nilgauantilope, die man in die Verwandtschaft der Giraffe hat stellen wollen, nach dem Bau ihrer Gliedmaßen und der Einlenkung ihrer Wirhel eng an die Rinder au.

„Die Charaktere, auf welche wir soeben die Aufmerksamkeit gelenkt haben," so fassen die Verff. die Resultate ihrer Untersuchuugen zusammen, „sind in der Hauptsache durch Anpassung hervorgebracht; aber alle outogenetischen Daten, welche hier aufgedeckt werden konnten, stellen das erwachsene Okapi neben die Giraffe im Jugendalter, und trotz der Konvergenz, welche wir in der Eiulenkung der Hals- und Rückenwirhel beim Okapi und der Oryx-Antilope nachwiesen, scheinen die Abweichungeu in ihrer Gesamtheit nach der Seite der Hirsche nicht größer als nach der der Riuder im allgemeinen zu sein." Th. Arldt.

K. Kominami: Biologisch-physiologische Untersuchungen über Schimmelpilze. (Journal of the college of science Imp. Univ. Tokyo 1909. Vol. XXVII, Art. 5.)

Für die Beurteilung der Vererhharkeit erworhener Eigenschaften benutzt der Verf. die Fähigkeit mancher Schimmelpilzo, sich hochkonzentrierten Salzlösungen auzupassen. Nach Untersuchungen, die Eschenhagen auf Anregung Pfeffers schon im Jahre 1889 angestellt hat, ist besonders Aspergillus niger dazu im hohen Grade geeignet. Er kaun noch unter Wahrung des vollen Turgors in einer Lösung wachsen, die bis 38 % Natriumnitrat enthält, so daß er in solchen Fällen im Zellsaft eiuen Druck von 160 Atmosphären zu entwickeln vermag. Nach Angaben, die Errera und sein Schüler Hunger 1899 ge-

macht haben, sollen die Sporen bei fortgesetzter Kultur auf konzentrierten Lösungen die Fähigkeit erwerben, in einer neuen Nährflüssigkeit derselben Konzentration viel schneller zu keimen als gewöhnliche Sporen (s. Rdsch. 1899, XIV, 397). Um diese Angaben zu prüfen, zog Herr Kominami Aspergillus niger zunächst einmal 10 Generationen hindurch in einer Nährlösung, die 6 % Kochsalz enthielt. Er versteht unter einer Generation die Entwickelungsdauer von der Keimung bis zu neuer Conidienbildung. Dann säte er die Conidien der 10. Generation in einer Nährlösung aus, die 22 % Kochsalz enthielt, und zum Vergleich gleichzeitig in derselben hochkonzentrierten Lösung Conidien aus gewöhnlicher Nährlösung und außerdem solche, die nur eine Generation hindurch auf einer kochsalzhaltigen Lösung gewachsen waren. Der Unterschied war sehr auffallend. Die Conidien der 10. Kochsalzgeneration keimten schon nach zwei Tagen in der starken Lösung, diejenigen aus gewöhnlicher Nährlösung erst nach sechs Tagen, die aber, die nur eine Generation in der Kochsalzlösung zugebracht hatten, waren im Vergleich mit den gewöhnlichen deutlich um etwa einen Tag im Wachstum gefördert. Also ein Aufenthalt eine Generation hindurch hatte schon genügt, um eine gewisse Anpassung zu erzeugen.

Nun wurden die so akkommodierten Pilze in gewöhnliche Nährlösung zurückgeimpft. Auch hier hielt der Einfluß der Anpassung noch an. Nach zwei Tagen hatte eine Kontrollkultur eines nicht vorbehandelten Stammes nur weiße Conidienträger erzeugt, der Stamm, der eine Generation hindurch in Kochsalz gewesen war, besaß schon wenige schwarze Conidien, der oben erwähnte mit den zehn Kochsalzgenerationen war schon allenthalben reichlich mit schwarzen Conidien bedeckt. Es existiert also eine dauernde Anpassung in bezug auf reichliche Conidienbildung. Das Wachstum an sich aber, das durch Mycelbildung und Zuckerverbrauch in der Nährlösung gemessen wurde, war in den Kontrollkulturen stärker als in den Kochsalzkulturen. Nach elf Tagen betrug das Trockengewicht des Mycels in der Kontrollkultur 0,949, bei dem Kochsalzstamm einer Generation 0,931, bei dem von zehn Generationen 0,791. Zweifellos wachsen also die Kochsalzstämme später langsamer, fruktifizieren aber reichlicher.

Es war nun weiter die Frage, ob durch den Aufenthalt in normaler Nährlösung die Anpassung an Kochsalzlösungen verloren oder vermindert war. Die drei Stämme wurden also wieder, nachdem sie eine Generation in normaler Lösung gewachsen waren, in eine Kochsalznährlösung von 6 % zurückgeimpft. Auch hier hatte der Stamm, der früher einmal zehn Generationen in Kochsalz gewachsen war, am 4. Tage schon den ganzen Kulturboden mit schwarzen Conidien bedeckt, während der andere Stamm und die Kontrollkultur kaum anfingen, Conidien zu erzeugen.

Schließlich wurde der Versuch in der Weise wiederholt, daß die Kochsalzstämme zehn Generationen hindurch auf gewöhnlichem Substrat fortgezüchtet und dann erst wieder auf Kochsalznährlösung übertragen wurden, und zwar diesmal in eine hochprozentige Lösung. In einer Lösung von 22 % z. B. war am 5. Tage nach der Aussaat in einer Kontrollkultur kaum etwas von einer Keimung zu bemerken, ebensowenig etwas bei dem Stamm, der früher einmal eine Generation in Kochsalz gewesen war; aber der Stamm, der schon einmal zehn Generationen in Kochsalz gewachsen war, ließ die Keimung schon mit bloßem Auge beobachten. Die Anpassung ist hier also nach zehn Generationen noch nicht verloren gegangen.

Man muß bei diesen Versuchen, was auch Herr Kominami hervorhebt, berücksichtigen, daß die Fortpflanzung durch Conidien eine rein vegetative ist, das Wort Generation also in diesem Sinne verstanden werden muß. Viele Aspergillen besitzen außerdem noch eine andere, wahrscheinlich sexuelle Fortpflanzung durch Ascusfrüchte. Leider liegen keine Versuche vor, wie sich die hier beschriebene Anpassung auf ein neues, aus den Ascussporen entstandenes Mycel überträgt.

Andere Versuche, die Herr Kominami im Anschluß an die Mutationsexperimente bei Bakterien (Rdsch. 1909, XXIV, 612) mit giftigen Lösungen anstellte, hatten kein Ergebnis. Es treten bei Aspergillus infolge der Giftwirkungen Störungen in der Conidienbildung und eigentümliche Riesenzellen im Mycelium auf. Sie verschwinden aber wieder, wenn der Pilz in eine normale Nährlösung zurückgebracht wird. E. J.

Literarisches.

G. Jäger: Theoretische Physik. I. Mechanik und Akustik. Vierte, verbesserte Auflage. 167 S. mit 24 Fig. (Nr. 76 der „Sammlung Göschen".) Preis 0,80 *M*.

Derselbe: Theoretische Physik. II. Licht und Wärme. Vierte Auflage. 153 S. mit 47 Fig. (Nr. 77 der „Sammlung Göschen".) (Leipzig 1909, G. J. Göschen.) Preis 0,80 *M*.

Die beiden ersten Bändchen der „Theoretischen Physik" des Verf. liegen hier in vierter Auflage vor. Während das erste an manchen Stellen gegen früher Verbesserungen erfahren hat, ist das zweite, obwohl seine Darstellung der Optik noch ausschließlich auf den Vorstellungen der elastischen Undulationstheorie beruht, unverändert geblieben, da die neueren Fortschritte auf dem Gebiete der Optik in einem kürzlich erschienenen vierten Bändchen (Rdsch. 1908, XXIII, S. 561) besondere Behandlung erfahren haben. Die in ihrer guten Übersichtlichkeit und ihrer trotz der Kürze der Behandlung doch den Gegenstand ziemlich umfassenden Darstellung begründeten Vorteile dieser Bändchen namentlich für Zwecke der raschen Orientierung und der Repetition sind so sehr bekannt, daß besondere Empfehlung der vorliegenden Neuauflagen wohl kaum mehr notwendig erscheint. -k-

J. Herrmann: Elektrotechnik. Einführung in die moderne Gleich- und Wechselstromtechnik. Dritter Teil: Die Wechselstromtechnik. Kurze Beschreibung der Generatoren, Transformatoren und Motoren für Wechselstrom. Zweite, vollständig umgearbeitete Auflage. 123 S. mit 126 Fig. im Text und 16 Tafeln mit 48 Abbildungen. (Nr. 198 der „Sammlung Göschen".) (Leipzig 1909, G. J. Göschen.) Preis 0,80 *M*.

Den kürzlich (s. Rdsch. 1908, XXIII, 658 und 1909, XXIV, 373) erschienenen Neuauflagen der beiden ersten Teile der „Elektrotechnik" der Sammlung Göschen folgt hiermit die zweite Auflage des dritten Teiles. Während der erste Teil allgemein den physikalischen Grundlagen der Gleich- und Wechselstromtechnik und der zweite speziell der Gleichstromtechnik gewidmet war, bringt der vorliegende dritte Teil eine kurze übersichtliche Behandlung der Wechselstromtechnik. Auf die vorausgeschickte kurze Betrachtung der Eigenschaften und Erzeugungsweise des Wechselstroms folgt die durch zahlreiche schematische Zeichnungen und Diagramme veranschaulichte Darstellung des Baues und der Wirkungsweise der Wechselstromgeneratoren, der Transformatoren, Wechselstrommotoren und rotierenden Umformer. Ein Anhang geht schließlich noch auf die Bedeutung von Selbstinduktion und Kapazität in Wechselstromkreisen ein. Die den Schluß bildenden schönen Tafeln demonstrieren die verschiedenen technischen Ausführungsformen der besprochenen Maschinen.

Die durch das vorliegende Bändchen vollständig gewordene Neuauflage der „Elektrotechnik" des Verf. wird allen Interessenten, die nicht ohne jegliche mathematische und physikalische Vorbildung sind, einen klaren Einblick in die moderne Elektrotechnik gewähren. -k-

J. Lorscheids kurzer Grundriß der organischen Chemie für höhere Lehranstalten, insbesondere für Oberrealschulen und Realgymnasien. Zweite Auflage, vollständig neu bearbeitet von Prof. Paul Kunkel. Mit 28 Figuren. (Freiburg im Breisgau 1908, Herdersche Verlagsbuchhandlung.) Preis 2 ℳ, geb. 2,50 ℳ.

Die von Herrn Kunkel neu herausgegebene organische Chemie ist eine sehr fleißige, mit großer Sorgfalt durchgeführte Arbeit. Vielleicht wäre gegenüber der gewaltigen Zahl der organischen Verbindungen eine noch strengere und vorsichtigere Auswahl der für den Schulunterricht wichtigen und brauchbaren am Platze gewesen, und dafür hätten dann einzelne für unser ganzes Kulturleben geradezu charakteristische Verbindungen wie Rohrzucker und Äthylalkohol auf noch breiterer Basis mit allen technischen Einzelheiten behandelt werden können.

Wilhelm Levin.

Carl Oppenheimer: Die Fermente und ihre Wirkungen. 3., völlig umgearbeitete Auflage. Spezieller Teil. XI und 491 Seiten. (Leipzig 1909, F. C. W. Vogel.)

Obgleich seit der zweiten Auflage dieses verdienstvollen Werkes keine lange Zeit verstrichen ist, ist das Gebiet der Fermente so angewachsen, daß eine Teilung in zwei Bände nötig wurde. Schon der Umfang des jetzt erschienenen zweiten Bandes, das den speziellen Teil enthält, zeigt, daß wir es hier mit einem ganz umgearbeiteten Werke zu tun haben. Neu ist auch die Einteilung des Stoffes, die einen Versuch darstellt, eine natürliche Ordnung der Fermente einzuführen. Die Gesamtheit der Fermente ist eingeteilt in Hydrolasen (hydrolytische Fermente), Oxydasen, Zymasen und Katalasen. Zu den Hydrolasen gehören die Esterasen, Karbohydrasen, Amidasen und Proteasen, Koagulasen. In diesem übersichtlichen Rahmen sind nun die einzelnen Fermente abgehandelt, mit derselben Exaktheit und genauen Berücksichtigung der immensen Literatur, wie wir dies von den früheren Auflagen her kennen. Hoffentlich wird der erste Teil auch nicht lange auf sich warten lassen.

P. R.

H. Reishauer: Die Alpen. (Aus Natur und Geisteswelt, Bd. 276.) 140 S. (Leipzig 1909, B. G. Teubner.) Pr. geb. 1,25 ℳ.

In anregender Sprache geschrieben und dabei doch streng sachlich ist das vorliegende kleine Buch, das auch dem den Naturwissenschaften Fernerstehenden ein Bild von den gegenwärtigen Anschauungen über die Alpen und ihre verschiedenartigen Beziehungen zu geben geeignet ist. Es behandelt zunächst das Landschaftsbild der Alpen in den nördlichen Kalkalpen, den Zentralalpen, der Gletscherwelt und den südlichen Kalkalpen, wobei immer auf die Beziehungen zwischen Landschaftsbildung und geologischem Bau hingewiesen wird. Besonders betont Herr Reishauer dabei, daß die Alpen in ihrer jetzigen Gestaltung ganz durch die Eiszeit bedingt sind. Dies wird besonders im zweiten Hauptteil ausgeführt, der von Entstehung und Modellierung der Alpen handelt. In diesem wird auch die Einzelgliederung der West- und der Ostalpen erörtert. Endlich erfolgt eine Besprechung von Klima, Pflanzen- und Tierwelt der Alpen sowie ihrer Bedeutung für den Menschen; kurz das Buch bietet eine in sich abgeschlossene Landeskunde des alpinen Gebietes, die gleichzeitig den Leser auch über viele allgemeine Fragen der dynamischen Geologie orientiert, und die besonders jedem empfohlen werden kann, der die Alpen zu besuchen gedenkt.

Th. Arldt.

Leon Asher: Der physiologische Stoffaustausch zwischen Blut und Geweben. 39 S. (Jena 1909, Gustav Fischer.)

Die Monographie, die ein Heft der „Sammlung anatomischer und physiologischer Vorträge und Aufsätze“ bildet, behandelt eines der wichtigsten Kapitel der Physiologie. Verf., der selbst eine führende Rolle in der Erforschung des Gebietes über das Problem der bei dem Stoffaustausch zwischen Blut und Gewebe wirkenden Kräfte einnimmt, gibt uns in gedrängter Kürze ein objektives Bild von dem Stande der in Betracht kommenden Fragen, bei welchem das bereits Erreichte und das noch zu Lösende mit klaren Strichen gezeichnet ist.

P. R.

B. Eyferth: Einfachste Lebensformen des Tier- und Pflanzenreichs. Naturgeschichte der mikroskopischen Süßwasserbewohner. 4. Auflage von W. Schoenichen. 584 S. und 16 Tafeln. (Braunschweig 1909, Goeritz.) 22 Lief., je 1 ℳ.

Seit dem Erscheinen der dritten Auflage des vorliegenden Werkes (vgl. Rdsch., XV, 1900, S. 438) sind neun Jahre verflossen, in denen die niedere Fauna und Flora des Süßwassers vielfach und gründlich durchforscht wurden. Dabei wurden nicht nur eine Reihe neuer Mikroorganismen aufgefunden, sondern auch die Ansichten über die verwandtschaftlichen Beziehungen derselben, wie sie im System zum Ausdruck kommen, erfuhren verschiedentliche Änderung. Die nun abgeschlossene vierte Auflage erscheint dementsprechend nicht nur umfangreicher — der Text ist um etwa drei Bogen angewachsen —, sondern auch die Anordnung mancher Gruppen, namentlich der Protokokken, Sarcodinen, Heliozoen und Mastigophoren ist, unter Berücksichtigung der neueren Literatur, abgeändert, die in den früheren Auflagen nur kurz erwähnten Saprolegnien sind, ihrer praktischen Bedeutung für die Fischzucht wegen, eingehender behandelt. Die Tafeln, die von dem Mitherausgeber der dritten Auflage, dem inzwischen verstorbenen Kalberlah gezeichnet wurden, sind unverändert geblieben, dagegen sind dem Buche — besonders zur Veranschaulichung der neu aufgenommenen Arten — eine Anzahl Textfiguren eingefügt. Auch die Bildnisse der beiden verstorbenen Bearbeiter des Buches, Eyferth und Kalberlah, sind dem Buche beigegeben.

R. v. Hanstein.

A. Byhan: Die Polarvölker (Wissenschaft und Bildung, Bd. 63.) 148 S. (Leipzig 1909, Quelle und Meyer.) Pr. geh. 1,25 ℳ.

Die um den arktischen Ozean herum wohnenden Polarvölker sind zwar ethnisch sehr verschieden, wenn sie auch alle mongoloiden Typus zeigen, dabei bilden sie aber doch einen in sich abgeschlossenen Kulturkreis, der in seiner ganzen Eigenart sehr stark durch die Umwelt beeinflußt ist, in der diese Völker leben. Herr Byhan sieht als Grenze des Polargebietes die Zone an, in der die Haltung der Renntiere mit dem Ackerbau zusammentrifft. Es umschließt hiernach Nordskandinavien, Kola, Nordrußland von Archangelsk zum Ural, Nordsibiren, Kamtschatka, die Küste Alaskas, die amerikanische Eismeerküste mit Nordlahrador und Grönland. Dieses Gebiet wird zunächst besonders in Hinsicht auf Klima und Pflanzen- und Tierwelt beschrieben. Dann folgt eine Übersicht über alle hier ansässigen Völker, besonders über die Eskimo, die Tschuktschen und ihre Nachbarn, die Jakuten, Tungusen, Samojeden und Lappen. Weiterhin gibt Herr Byhan einen kurzen, aber instruktiven Einblick, wie Kleidung und Schmuck, Bauwerke, Wirtschaft, Waffen, Verkehrsmittel, Gesellschaft, Religion, Spiel und Kunst usw. bei diesen Völkern alleu entwickelt sind. Eine genaue Literaturübersicht gibt dem Fingerzeige, der mehr über diese interessante und eigenartige Kulturgemeinschaft zu erfahren wünscht. 16 Tafeln mit zahlreichen guten Abbildungen ergänzen in hester Weise die Ausführungen des Textes.

Th. Arldt.

Archiv für die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik. Herausgegeben von Karl von Buchka (Berlin), Hermann Stadler (München) und Karl Sudhoff (Leipzig). Bd. I, Bd. II, Heft 1 u. 2. (Leipzig 1909, F. C. W. Vogel.) Pr. 20 ℳ pro Bd.

Die neue Zeitschrift, auf die wir im vorigen Jahre die Aufmerksamkeit gelenkt haben (s. Rdsch. 1909, XXIV, 116), hat ihren ersten Jahrgang abgeschlossen und den zweiten begonnen. Der erste Band enthält eine größere Anzahl interessanter Aufsätze und Mitteilungen. Wir nennen nur außer den schon früher erwähnten die mit sechs schönen Tafeln geschmückte Arbeit des Herrn Hermann Schelenz „Zur Geschichte des Naturselbstdrucks", die des Herrn Rudolf Kobert über antike Tinte, eine Reihe von Mitteilungen über arabische Schriftsteller (von Herrn Eilhard Wiedemann und Herrn S. Günther), eine biographische Studie über den britischen Chemiker Archibald Seott Couper (1813 bis 1892) von Herrn Riebard Anschütz u. a. m. Das den Band schließende Doppelheft 5 u. 6 haben die Herausgeber unter Beistand des Herrn Sigmund Günther zu einer Festnummer zur Feier des 80. Geburtstages des Altmeisters der Mathematik, Moritz Cantor, gestaltet. 22 in- und ausländische Forscher haben zu dieser Festschrift Beiträge geliefert. Die Redaktion erklärt jedoch ausdrücklich, daß die Abschweifung auf das Gebiet der Mathematik eine Ausnahme darstellen solle, und daß die Zeitschrift sich im übrigen auf das schon ohnehin große Gebiet der Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik beschränken werde.

Der neue Jahrgang beginnt vielversprechend mit einer größeren Abhandlung von Herrn Walther May über Charles und Erasmus Darwin. Die Untersuchung der Beziehungen zwischen dem Ideengehalt beider Deszendenztheoretiker hat dem Verf. nicht zu dem von Rudolf Burckhardt vorausgesagten Ergebnis geführt, daß sie das geistige Eigentum des Enkels stark beeinträchtigen werde. Vielmehr hat sich ergeben, daß die Ideenselbständigkeit Charles Darwins auf allen Gebieten seiner Forschung zweifellos besteht. Von anderen Arbeiten nennen wir eine kritische Untersuchung des Herrn Richard Heunig über die angebliche Kenntnis des Blitzableiters vor Franklin, in der die Behauptungen von der Existenz antiker Blitzableiter zurückgewiesen werden und der sichere Schluß gezogen wird, daß diese wichtige Erfindung im Jahre 1750 gleichzeitig von Benjamin Franklin und Prokop Divisch gemacht worden ist. Herr H. Stadler erzählt ein paar ergötzliche Geschichten, wie mittelalterliche Schriftsteller (Albertus Magnus, Thomas von Cantimpré u. a.) durch Mißverständnis lateinischer Autoren Tiernamen produzierten; am spaßhaftesten ist die Fischwerdung zweier Römer, des Statius Sebosus und des Trebonius Niger. Einige Mitteilungen über die Botaniker Theodor Dorsten (1521 bis 1548) und J. D. Leers (1727 bis 1772) macht Herr F. W. E. Roth. Herr E. Wiedemann ist wieder mit einigen interessanten Mitteilungen aus arabischen Schriften (u. a. über die Benutzung von Leuchtfeuern bei den Muslimen) vertreten. In technisches Gebiet führt eine Arbeit des Herrn Rohland „Aus der Geschichte der Mörtelmaterialien". F. M.

Friedrich Kohlrausch †.

Nachruf.

Am 17. Januar verschied unerwartet am Herzschlage der Altmeister der messenden Physik, Friedrich Kohlrausch, tiefbetrauert außer von seiner Familie von allen deutschen und vielen ausländischen Fachgenossen, welche in ihm, sei es direkt, sei es indirekt, ihren Lehrer verehrten.

Friedrich Kohlrausch wurde am 14. Oktober 1840 als Sohn des Physikers Rudolf Kohlrausch zu Rinteln an der Weser geboren, wo sein Vater, ein Mitarbeiter Wilhelm Webers, damals als Gymnasiallehrer wirkte. Der Vater, welcher später als Professor nach Marburg und im Jahre 1857 nach Erlangen berufen wurde, ward ihm früh, schon im Jahre 1858 entrissen; ihm hat Friedrich Kohlrausch stets ein treues kindliches Andenken bewahrt, das noch zuletzt seinen Ausdruck in der Widmung der 11. Auflage seines Lehrbuches zum 100. Geburtstage des Vaters fand.

Friedrich Kohlrausch studierte in Göttingen und Erlangen und promovierte im Jahre 1863 in Göttingen mit einer Dissertation über die elastische Nachwirkung bei Torsion. Nachdem er dann in Göttingen einige Zeit als Assistent an der Sternwarte tätig gewesen war, siedelte er als Nachfolger Abbes als Dozent des Physikalischen Vereins nach Frankfurt über. Bald kehrte er jedoch nach Göttingen zurück, wo er als außerordentlicher Professor Assistent von Wilhelm Weber wurde. Namentlich dieser zweite Aufenthalt in Göttingen hat seine Veranlagung für exakte physikalische Messungen ausgebildet und vertieft und hat sein weiteres Leben ganz erheblich beeinflußt. Dem Aufenthalt in Göttingen folgte im Herbst 1870 die Übersiedelung an das Polytechnikum in Zürich, wo Kohlrausch eine ordentliche Professur übernahm; doch schon nach Jahresfrist folgte er einem Rufe in gleicher Eigenschaft an die Technische Hochschule in Darmstadt, wo er bis zum Jahre 1875 blieb. Dann ging er als Nachfolger Kundts nach Würzburg und 1887 ebenfalls als Nachfolger Kundts nach Straßburg.

Im Jahre 1895 nach v. Helmholtz' Tode erging an Kohlrausch der Ruf, die Leitung der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt in Charlottenburg zu übernehmen, mit der er schon seit ihrer Gründung im Jahre 1887 als Mitglied des Kuratoriums in Beziehung stand. Dieser Ruf an die Hauptpflegestätte der messenden Physik im Deutschen Reiche, die damals in der Welt noch nicht ihresgleichen hatte, bedeutete für Kohlrausch die Anerkennung seines bisherigen Lebenswerkes, und er hat auch wohl darum demselben gern Folge geleistet. Leicht mag ihm indessen der Entschluß nicht geworden sein; bedeutete sein Abschied von Straßburg doch den dauernden Verzicht auf die ihm durch Jahrzehnte hindurch lieb gewordene Lehr- und Unterrichtstätigkeit. Noch im Vorwort zur 9. Auflage seines Lehrbuches (1901) sagt Kohlrausch: „Recht fühlbar ist mir geworden, daß die Anregung und Belehrung, welche aus dem Praktikum selbst entspringt, mir nun seit Jahren abgeht. Einen Ersatz hierfür bildet freilich teilweise die Berührung mit den vielseitigen Arbeitsgebieten der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt und die Möglichkeit, hier die Erfahrung von Physikern heranzuziehen, welche bestimmte Gebiete beherrschen." Recht unbequem war auch für Kohlrausch die Erledigung der vielseitigen Verwaltungsgeschäfte, welche mit der Leitung der Reichsanstalt verbunden sind, und nicht zuletzt die Unannehmlichkeiten und Nachteile des Großstadtlebens, die, wenn er sich ihnen auch nach Möglichkeit entzog, doch seine Lebensfreudigkeit beeinträchtigten. Man glaubte ihn verstehen zu können, wenn er beim Beginn eines Urlaubs, der ja jetzt an die Stelle der früher weit reichlicher bemessenen Ferien getreten war, sich freute in seinem Tusculum, in Jugenheim a. d. Bergstraße, wieder einmal eine Zeitlang einen gestirnten Himmel sehen zu können. Hierzu trat endlich ein gewisses körperliches Unbehagen, das ihn häufiger und häufiger beschlich und insonderheit sich des öfteren dadurch äußerte, daß die Augen bisweilen ihren Dienst versagten.

So reifte denn in den ersten Jahren des neuen Jahrhunderts der Entschluß, sich von der öffentlichen Tätigkeit zurückzuziehen und nur noch der wissenschaftlichen Beschäftigung zu leben. Im Jahre 1905 wurde der Entschluß zur Tat; am 1. April dieses Jahres trat Kohlrausch in den wohlverdienten Ruhestand. Wie früher aus Straßburg, so schied er auch jetzt nur ungern von der

Reichsanstalt, die ihm in den zehn Jahren seines dortigen Wirkens sehr ans Herz gewachsen war. Man darf wohl als ein äußeres Zeichen hierfür ansehen, daß Kohlrausch die letzte Stunde seiner Amtsführung, die Mitternachtsstunde des 31. März 1905 einsam im Dienstgebäude der Reichsanstalt arbeitete, um alles geordnet seinem Nachfolger zu hinterlassen.

Die letzten Jahre seines Lebens wohnte Kohlrausch in Marburg, wo er engen Anschluß an die Universität suchte und fand. Auch hier blieb er unermüdlich tätig; noch in den letzten Tagen vor seinem Hinscheiden arbeitete er eifrig an einer größeren Veröffentlichung, welche die in den letzten Jahren gewonnenen Resultate zusammenfassen sollte, unter ihnen auch solche, die noch aus der Charlottenburger Zeit stammten, aber aus Mangel an Muße bisher unverwertet hatten liegen bleiben müssen.

Als Kohlrauschs Lebenswerk kann man den Ausbau der messenden Physik bezeichnen; sie hat er gefördert wie kein anderer vor ihm. An der Schaffung der elektrischen und magnetischen Einheiten auf der Grundlage des Gauß-Weberschen absoluten Maßsystems hat er einen hervorragenden Anteil genommen. Hierhin gehört die mühevolle Bestimmung der Horizontalintensität des Erdmagnetismus, die ihn in Göttingen beschäftigte; hierhin gehören seine Arbeiten der absoluten Widerstandsmessung, die Bestimmung des Widerstandes der Quecksilbereinheit in absolutem Maße und die umfangreichen experimentellen Untersuchungen über das elektrochemische Äquivalent des Silbers, die Kohlrausch zu verschiedenen Zeiten seines Lebens nach verschiedenen Gesichtspunkten ausführte. Die letztgenannten Arbeiten stehen im engen Zusammenhange mit dem Studium des Leitvermögens der Elektrolyte, das Kohlrausch gleichfalls fast sein ganzes Leben hindurch beschäftigte. Die Entdeckung des Gesetzes von der unabhängigen Beweglichkeit der Ionen war die hauptsächliche Frucht dieser Arbeiten und hat für die weiteren Untersuchungen auf diesem Gebiete den Weg gewiesen. Man muß sich vergegenwärtigen, mit welchen Schwierigkeiten Kohlrausch fast durchweg zu kämpfen hatte, um seine Bedeutung voll würdigen zu können. Nicht nur die Methoden der Untersuchungen mußten erst geschaffen werden; auch die Konstruktion der nötigen Apparate bereitete ungeheure Schwierigkeiten. Methoden und Apparate so zu vereinfachen, daß sie auch in der Hand der weniger Geübten brauchbare Resultate liefern konnten, war Kohlrauschs höchstes Ziel; man denke hier nur an die Widerstandsbestimmung von Elektrolyten mit Walzenbrücke und Telephon, die heute eine Übungsaufgabe für das physikalische Anfängerpraktikum bildet. So hat jedes Gebiet der messenden Physik von dem befruchtenden Einfluß der Kohlrauschschen Tätigkeit Nutzen gezogen; man durchblättere nur das Lehrbuch der praktischen Physik, überall wird man selbstgefundene Methoden und selbstkonstruierte Apparate finden.

Außer durch die eigenen wissenschaftlichen Arbeiten hat Kohlrausch eine hervorragende Bedeutung durch seine Lehrtätigkeit gewonnen. Man darf ohne Übertreibung sagen, daß die ganze heutige praktische Ausbildung der Physiker im letzten Hinblick durch die Kohlrauschschen Ideen geregelt wird. Das physikalische Praktikum in seiner heutigen Gestalt ist ein Werk von Kohlrausch; viele Physiker des In- und Auslandes, die an Universitäten und technischen Hochschulen wirken, sind direkte Schüler von Kohlrausch und haben die von ihm erhaltene Erziehung zu physikalischen Arbeiten an ihre eigenen Schüler weitergegeben. Die peinliche Sorgfalt bei seinen Arbeiten, die manchmal sogar von einer gewissen Pedanterie nicht frei sein darf, ist von Kohlrausch auf jüngere Generationen vererbt worden und beherrscht heute das Gebiet der praktischen Physik.

Den hauptsächlichsten Einfluß hat Kohlrausch aber nach dieser Richtung durch seinen „Leitfaden der praktischen Physik“ gewonnen. Ursprünglich nur aus einigen zusammengehefteten Bogen bestehend, gedruckt zu dem Zweck, das Lehren und Lernen bei den Aufgaben zu erleichtern, die Kohlrausch in dem Maße, wie die seinerzeit in Göttingen vorhandenen Mittel es gestatteten, nach und nach in das Übungslaboratorium einführte, hat der Leitfaden durch eine ganze Reihe von Auflagen sich immer mehr und mehr zu einem Berater bei experimentellen physikalischen Arbeiten ausgewachsen. Um das Buch einer solchen Aufgabe mehr und mehr gerecht werden zu lassen, zweigte Kohlrausch im Jahre 1900 von seinem Buche für die Zwecke des Anfängerpraktikums den „Kleinen Leitfaden der praktischen Physik“ ab, der inzwischen ebenfalls schon in zweiter Auflage erschienen ist. Das Hauptwerk erschien kurz darauf in neunter Auflage als „Lehrbuch der praktischen Physik“; „zur bequemen Unterscheidung von diesem (dem Kleinen Leitfaden) — nicht mit dem Anspruch erschöpfend zu sein — ist der Titel Lehrbuch gewählt worden“, so bemerkt Kohlrausch in seiner Bescheidenheit im Vorwort der neunten Auflage.

Mehr noch als bisher wurde im Lehrbuch Wert auf Angabe zuverlässiger Daten physikalischer Konstanten gelegt. Es ist ein hervorragendes Verdienst von Kohlrausch, auch nach dieser Hinsicht die Benutzer seines Buches zur strengen Kritik erzogen zu haben.

Der neunten folgte im Jahre 1905 eine zehnte Auflage, das 23. bis 27. Tausend, und trotz der großen Zahl von Exemplaren mußte sich Kohlrausch, schweren Herzens, schon im Jahre 1908 mit der Veranstaltung einer elften Auflage befreunden. Die Lösung einer ungeheuren Aufgabe harrte seiner; noch einmal mußte, dem Fortschritt der Wissenschaft entsprechend, eine vielfach völlige Umgestaltung des behandelten Stoffes vorgenommen, vieles gekürzt, aber auch manche neue Zweige der Wissenschaft, so die mächtig sich entwickelnde Radioaktivität eingefügt werden. Am 6. November, dem 100. Geburtstage des Vaters, war das große Werk vollendet. War es die Fülle der Arbeit, die über mehr als ein Jahr alle Kraft des Autors absorbierte, war es banges Todesahnen, Kohlrausch nimmt im Vorwort Abschied „von dieser Arbeit, die sich zudem in 40 Jahren, getrieben durch die Entwickelung des Unterrichts und der Forschung, so erweitert und zu einem starken Bruchteil der Lebensarbeit ausgewachsen hat, daß der Verfasser zweifelt, ob er sie mit dieser Aussicht unternommen haben würde“. „Und nun“ — so schreibt Kohlrausch in einem Briefe — „freue ich mich, wie ein Kind auf Weihnachten, darauf, wieder an etwas wissenschaftlich Produktives zu kommen, werde die Drehbank schmieren, die Logarithmen wieder herausholen, und was so dazu gehört.“ — Es sollte nicht mehr sein; am Vormittage des 17. Januar schlossen sich seine Augen für immer.

Es hat Kohlrausch nicht an äußeren Ehrungen gefehlt; er war Ehrenmitglied zahlreicher gelehrter Gesellschaften und Vereine des In- und Auslandes. Besondere Freude bereitete ihm die Verleihung des Ordens Pour le mérite im Jahre 1898 und der Bunsenmedaille im Jahre 1908. Zu seinem 70. Geburtstage im Oktober dieses Jahres war für ihn eine Ovation geplant, an welcher die größte Zahl aller deutschen Physiker teilgenommen haben würde. Diesen Zeitpunkt zu erleben, war ihm nicht mehr beschieden.

Wie Kohlrausch stets unermüdlich tätig, stets bereit, die ganze Kraft zum Gelingen einer Arbeit einzusetzen, so war er auch ein gerechter und edel denkender Mann, geleitet von dem Bestreben, berechtigte Interessen anderer zu fördern, ein vermeintlich begangenes Unrecht so schnell wie möglich wieder gut zu machen. Seinen Freunden war er ein wirklicher, wahrer Freund, seinen Untergebenen ein guter Vorgesetzter, stets bereit, alles nach der guten Seite zu deuten. Wer das Glück gehabt hat, mit und unter ihm zu arbeiten, wird ihm stets ein treues Andenken bewahren. Scheel.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 3. März. Herr Penck las über „eiue Klimaklassifikation auf physiogeographischer Grundlage“. Der Vortragende unterscheidet ein nivales, humides und arides Landklima auf Gruudlage der Schicksale des auf dem Lande gefallenen Niederschlages und zerlegt jedes dieser drei Klimareiche nach gleichem Gesichtspunkte in mehrere, insgesamt acht Klimaprovinzen, nämlich in die voll- und seminivale, in die polare, subnivale, vollhumide und semihumide, in die voll- und halbaride.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 3. Februar. Herr Hans Mohr übersendet deu „zweiten Bericht über die Verfolgung der geologischeu Aufschlüsse längs der neueu Wechselbahn, insbesondere im großen Harthergtunnel (Durchschlag im großen Hartberg- und Wiesenhöfer Tuunel).“ — Hofrat G. Haberlandt in Graz übersendet zwei Arbeiten: 1. „Über den Funktionswechsel der Spaltöffnungen in der Gleitzone der Nepenthes-Kannen“ von Dr. O. Bobisut. 2. „Über die Spaltöffnungen der Assimilationsorgane und Perianthblätter einiger Xerophyten“ von Johanna Menz. — Prof. J. v. Hepperger übersendet eine Abhaudlung: „Vergleichung der in Potsdam bestimmten Temperaturen von Sternen mit den Größenangabeu des Draper-Katalogs und der Revised Harvard Photometry.“ — Prof. J. Jaumann in Brünn übersendet eine Abhandlung von Privatdozent Dr. Arthur Szarvassi: „Das Prinzip der Erhaltung der Energie und die Theorie der elektromagnetischen Erscheinungen in bewegten Körpern.“ — Prof. Dr. K. Brunner übersendet eine in Innsbruck ausgeführte Arbeit vou Josef Zangerle: „Über Naphtindolinhasen.“ — Herr Rudolf Dürr in Wien übersendet ein Manuskript: „Abgekürztes Verfahren zur Bestimmung der Primzahleu.“ — K. u. k. Rittmeister Heinrich Dohrmann in Werschetz (Ungarn) überseudet ein Manuskript: „Versuch einer Theorie der einheitlichen Erklärung der physikalischen Erscheinungen auf mechanischer Grundlage.“ — Prof. Franz Exner legt eine Abhandlung des Herrn J. Salpeter vor: „Beiträge zur Kenntnis der atmosphärischen Elektrizität XXXVIII. Über einen Einfluß des Erdfeldes auf die Verteilung der Radiuminduktion in der Atmosphäre und auf der Erdoberfläche. II. Mitteilung.“ — Die Akademie hat folgende Suhventionen hewilligt: Prof. Dr. Ludwig Lämmermayr iu Leoben für botanische Forschungen über die Beleuchtungsverhältnisse der höhlenbewohnenden grünen Pflanzen 200 K.; Dr. Otto Porsch in Wien für Untersuchungen über den Befruchtungsvorgang der Gynospermen, Gattung Ephedra 600 K.; Prof. Dr. Georg von Georgievics in Prag für Untersuchungen über das Wesen des Färbeprozesses und über das Lackbildungsvermögen der Anthrachinonfarhstoffe 1000 K.; Dr. Viktor Grafe in Wien für die Fortsetzung seiner Studien über das Anthokyan 500 K.; Prof. Dr. Wolfgang Pauli in Wien zur Anschaffung von Apparaten zu Untersuchuugen über physikalische Zustandsänderungen der Biokolloide 1000 K.; Dr. Richard Ritter von Wiesner und Dr. Karl Leiner in Wien für die ätiologische Erforschung der akuten spinalen Kinderlähmung 1000 K.; Prof. Dr. Julius Taudler und Dr. Siegfried Grosz in Wien zur Fortsetzung ihrer Untersuchungen über die sekundären Geschlechtscharaktere bei bestimmten Tieren und beim Menscheu 2000 K.; Dr. Otmar Alhrecht in Graz für die Fortsetzung seiuer Arheiten über die sog. Hautelektrizität 1000 K.; Dr. Hugo Frey in Wien für vergleichend anatomische Untersuchungen über den Mittelohrapparat der Säuger 400 K.; Dr. Viktor Widakovich in Wien für seine wissenschaftlichen Untersuchungen an der zoologischen Station zu Neapel 1000 K.; Dr. Rudolf Görgey in Wien für die Durchführuug von mineralogischen und petrographischen Untersuchungen der österreichischen Salzlagerstätten 1000 K.; den wirkl. Mitgl. von Tschermak und Becke für die Ausführung von chemischen Analysen von Mineralien und Gesteinen 2500 K.

Sitzung vom 10. Februar. Prof. R. Wegscheider überreicht eine Arbeit: „Über Kaonin und Inosiusäure (IV. Mitteilung)“ von F. Haiser und F. Wenzel. — Prof. Dr. R. von Wettsteiu überreicht eine Arheit von Dr. Gudrun Simmler: „Monographie der Gattung Saponaria.“

Académie des sciences de Paris. Séance du 14 février. G. Lippmann: Sismographe à colonne liquide. — B. Baillaud présente, au nom de M. Cosserat, le Tome VI des Annales de l'Observatoire de Toulouse. — Ernest Esclangon: Sur les transformations de la comète 1910a dite comète Innes. — J. Comas Sola: Sur la grande comète 1910a. — Borrelli: Observatious de la comète 1910a, faites à l'Observatoire de Marseille au chercheur de comètes de 0,16 m d'ouverture libre. — Émile Borel: Sur la définition de l'intégrale définie. — J. Le Roux: Les formes quadratiques positives et le principe de Dirichlet. — Farid Boulad: Sur la disjonction des variables des équations nomographiques rationelles d'ordre supérieur. — Carlo Bourlet: Sur la résistance de l'air. — Mme P. Curie et M. A. Debierne: Sur le polonium. — L. Décombe: Sur la mesure de l'indice de réfraction des liquides au moyen du microscope. — P. Roger Jourdain: Sur l'alumine provenaut de l'oxydation à l'air de l'amalgame d'aluminium. — Marcel Delépine: Sur l'aldéhyde dimère de l'aldéhyde crotonique et l'acide correspondant. — J. Bougault: Action de l'acide hypoiodeux naissant sur les acides nonsaturés. Acides α-cyclogéraniques. — Frédéric Reverdin: Action de l'acide sulfurique concentré sur quelques nitramines aromatiques. — L. Barthe: Action de l'acide sulfosalicylique sur le phosphate trisodique. — Aug. Chevalier: Les ressources forestières de la Côte d'Ivoire (résultats de la Mission scientifique de l'Afrique occidentale): Bois, Caoutchouc et Oléagineux. — L. Blaringhem: Sur une forme nouvelle de Nigelle, Nigella damascena polycephala, obtenue après une mutilation. — J. B. Gèze: Sur l'exploitation agricole, dans les Bouches-du-Rhône, d'une espèce de Typha spontanée, non signalée en Frauce (T. angustata). — L. Léger et Ed. Hesse: Cnidosporidies des larves d'Éphémères. — L. Joubin: Sur une jeune Spirule. — Mme Phisalix: Action physiologique du mucus des Batraciens, sur ces animaux eux-mêmes et sur les Serpents; cette action est la même que celle du venin de la Vipère. — L. Jammes et A. Martin: Sur l'adaptation des Nématodes parasites à la température des hôtes. — E. Grynfeltt: Sur le muscle tenseur de la choroïde des Téléostéens. — J. Thoulet: De la genèse des roches sous-marines connues sous le nom de mattes. — André Brochet: Relation entre la radioactivité et la richesse en extrait sec des eaux thermales de Plomhières. — Louis Besson: Sur une sorte d'arc-en-ciel blanc, ohservé à Paris. — E. Fontaneau adresse un Mémoire „Sur l'intégration générale des équations de l'Hydrodynamique“. — J. Pouget et D. Chouchak adressent une Note „Sur l'ahsorption de l'acide phosphorique par les plantes“.

Royal Society of London. Meeting of January 20. The following Papers were read: „Further Ohservations of the Pathology of Gastric Ulcer (Progress Report).“ By Dr. C. Bolton. — „The Velocity of Reaction in the »Absorption« of Specific Agglutinins by Bacteria, and in the »Adsorption« of Agglutinins, Trypsins, and Sulfuric Acid by Animal Charcoal.“ By Dr. Georges Dreyer and J. Sholto C. Douglas. — „On the Absorption of Agglutinin by Bacteria and the Application of Physicochemical Laws thereto.“ By Dr. Georges Dreyer and J. Sholto C. Douglas. — „Observations ou the Rate of Action of Drugs (Alcohol, Chloroform, Quinine, Aconitine) upon Muscles as a Function of Temperature.“ By Dr. V. H. Veley and Dr. A. D. Walter. — „An Examination of the Physical and Physiological Properties of Tetrachlorethane and Trichlorethylene.“ By Dr. V. H. Veley. — „The Action of Antimony Compounds in Trypanosomiasis in Rats.“ By J. D. Thomson and Prof. A. R. Cushny. — „»Amakehe« (A Disease of Calves in Uganda).“ By Colonel Sir David Bruce, Captains A. E. Hamerton and H. R. Bateman, and Captain F. P. Mackie. — „On Scandium.“ By Sir William Crookes.

Vermischtes.

Die in üblicher Weise aus den Messungen vom 31. Dez. und vom 1. Januar berechneten magnetischen Elemente für den Beginn des Jahres 1910 an der bei Paris gelegenen Station Val-Joyeux sind mit den am 1. Januar 1909 gefundenen Werten der Elemente verglicheu uud ihre Differenzen als Beträge der säkularen Variation in nachstehender Tabelle neben den absoluten Werten von Herrn Alfred Augot angegeben:

	Absol. Wert für 1919,0	Säkulare Variation
Deklination (östl.)	14° 29,25′	— 7,06′
Inklination	64° 43,7′	— 0,1
Horizontalkomponente . . .	0,19728	— 0,00005
Vertikalkomponente	0,41788	— 0,00015
Nordkomponente	0,19101	+ 0,00006
Westkomponente	0,04935	— 0,00041
Totalintensität	0,46211	— 0,00016

Man muß bis zum Jahre 1883 zurückgehen, um eine so schnelle Änderung der Deklination zu finden wie in diesem Jahre, und nirgends wird in zwei Jahren eine so große Änderung angetroffen wie in den Jahren 1908/1909 (13,65′). (Compt. rend. 1910, t. 150, p. 138.)

Die Eigentümlichkeit eines amerikanischen Leuchtkäfers (Photimus pyralis), bei der geringsten Berührung eine weiße Flüssigkeit abzusondern, die in eiweißfreier, konzentrierter Lösung ein tiefblaues Fluoreszenzlicht aussendet, benutzte Herr W. Coblentz, sich Material für eine spektroskopische Untersuchung dieser Substanz zu verschaffen. Als erregende Lichtquelle wurde der Cadmiumfunke verwendet, weil er von allen versuchten Quellen die stärkste Fluoreszenz ergab. Gleichzeitig wurde auch das Spektrum des vom Leuchtkäfer emittierten Lichtes untersucht. Das Fluoreszenzspektrum zeichnete sich durch seine Intensität und seine Ausdehnung aus; es erstreckte sich kontinuierlich von 0,38 μ bis 0,51 μ mit einem Maximum bei etwa 0,41 μ. Das vom Leuchtkäfer emittierte Licht hingegen gab ein kontinuierliches Spektrum von 0,51 μ bis 0,67 μ. (Physikalische Zeitschrift 1909, Jahrg. 10, S. 955.)

Neues von den Weberameisen. Durch die Schilderung und Abbildung, die neuerdings Doflein gegeben hat, ist das schon früher von Holland, Ridley u. a. beobachtete Verfahren der Weberameisen (Oecophylla smaragdina) beim Zusammenspinnen zweier nebeneinander befindlicher, aber durch eine Lücke getrennter Blätter allgemein bekannt geworden. Eine Auzahl Ameiseu stellen sich in einer Reihe auf dem einen der Blätter auf, den Kopf dem anderen Blatt zugewendet, krallen sich an dem ersteren fest und ziehen das zweite Blatt mit ihreu Oberkiefern heran, wobei sie allmählich zurückweichen, bis die Ränder beider Blätter sich berühren. Daun eilen andere Ameiseu herbei, deren jede eine Larve zwischen ihren Oberkiefern trägt. Die Larven haben zwei sehr entwickelte Spinndrüsen, uud indem die Ameiseu die Larven zwischen den beiden Blättern hin und her führen, weben sie diese wie mit einem Webeschiffchen zusammen. Hr. E. Bugnion (Lausanne) hat nun im vorigeu Winter beobachtet, daß die Ameisen in Fällen, wo die Lücke zwischen den Blättern zu breit ist, als daß die Prozedur in der geschilderten Weise ausgeführt werden könnte, förmliche Ketten bildeu, die den Zwischenraum überbrücken uud oft aus fünf bis sechs Individueu bestehen. Jedes Insekt hält seinen Vordermann mit den Oberkiefern an der sehr dünnen Taille gepackt, die das erste Bauchsegment darstellt. Solcher Ketten werden viele nebeneiuauder gebildet, und es können auf diese Weise Blätter zusammengezogen werden, die durch Zwischenräume von mehreren Zentimetern getrennt sind. Die Ameisen harren viele Stunden bei einer solchen Arbeit aus. (Archives des Sciences physiques et naturelles 1909, 28, p. 511—513.) F. M.

Personalien.

Ernannt: der Privatdozent Prof. Dr. Robert Pschorr, Abteilungsvorsteher am Chemischen Institut der Universität Berlin zum außerordentlichen Professor; — der Dozent der Mathematik am Christ's College Dr. E. W. Hobson zum Sadlerian Professor der reinen Mathematik an der Universität Cambridge als Nachfolger des in den Ruhestand getretenen Prof. Dr. A. R. Forsyth; — der Professor der Mathematik an der Universität Zürich Dr. Erhard Schmidt zum ordentlichen Professor an der Universität Erlangen als Nachfolger des in den Ruhestand treteuden Geh. Hofrats Paul Gordau.

Habilitiert: Dr. K. Schaefer für Chemie an der Universität Leipzig.

Gestorben: der durch seiue geologischen Arbeiten in Tunis nnd Algier verdiente Philippe Thomas, 67 Jahre alt; — der Entomologe Edward Saunders im 62. Lebensjahre; — der Professor der Geologie und Paläontologie an der Universität Jena Dr. Emil Philippi im Alter von 38 Jahren; — in Halle der Entomolog und Naturaliensammler Karl Wahues, 77 Jahre alt; — der Professor der Botanik an der Universität Dublin Dr. E. P. Wright im Alter von 76 Jahren; — der Professor der Mathematik an der Universität Kansas H. B. Newson im 50. Lebensjahre; — am 14. März in Berlin der emeritierte Professor der Chemie Geh. Rat Dr. Hans Landolt im Alter von 79 Jahren; — der Professor der Pflanzenphysiologie an der Universität Chicago Dr. Charles R. Barnes im Alter von 51 Jahren; — am 23. Februar der Professor der Physik am Tufts College Dr. Amos Emerson Dolbean, 73 Jahre alt; — am 20. Februar der außerordentliche Professor der Mathematik am Bryn Mawr College Prof. J. Edmund Wright.

Astronomische Mitteilungen.

Den scheinbaren Lauf der Hauptplaneten in deu nächsten Monateu und ihre Abstände E von der Erde in Millionen Kilometern geben folgende Ephemeriden an (vgl. Rdsch. XXV, 16):

Tag	AR	Dekl.	E	Tag	AR	Dekl.	E
	Venus				Mars		
2. April	21h 55.9m	— 9° 49′	78.2	4h	40.4m	+ 23° 31′	277.1
12. „	22 29.1	— 8 10	89.7	5	7.2	+ 24 14	290.1
22. „	23 5.1	— 5 43	101.5	5	34.4	+ 24 40	302.5
2. Mai	23 43.6	— 2 38	113.4	6	1.7	+ 24 48	314.2
12. „	0 23.1	+ 0 55	125.3	6	29.0	+ 24 38	325.5
22. „	1 3.7	+ 4 42	137.0	6	56.2	+ 24 10	336.0
1. Juni	1 45.6	+ 8 35	148.4	7	23.1	+ 23 24	345.9
11. „	2 28.9	+ 12 20	159.6	7	49.7	+ 22 22	354.9
21. „	3 14.0	+ 15 45	170.3	8	16.0	+ 21 5	363.1
	Jupiter				Saturn		
2. April	12h 36.9m	— 2° 14′	666	1h	33.7m	+ 7° 22′	1535
22. „	12 28.0	— 1 19	676	1	43.3	+ 8 17	1539
12. Mai	12 21.6	— 0 41	702	1	52.7	+ 9 10	1528
1. Juni	12 19.2	— 0 31	740	2	1.5	+ 9 56	1503
21. „	12 21.2	— 0 49	785	2	9.2	+ 10 34	1467
	Uranus				Neptun		
12. April	19h 48.5m	— 21° 36′	2942	7h	11.7m	+ 21° 45′	4490
12. Mai	19 48.9	— 21 36	2869	7	13.7	+ 21 42	4560
11. Juni	19 46.2	— 21 44	2813	7	17.4	+ 21 36	4612

Der VIII. Jupitermoud ist im Januar und Februar auf der Steruwarte zu Greeuwich und am 4. März von Herrn Wolf in Heidelberg photographisch beobachtet worden.

In der folgenden Ephemeride des Halleyschen Kometen sind unter r und E die Entfernungen von Sonne und Erde in Mill. km und unter K und S die Aufgangszeiten des Kometen und der Sonne für Berlin (Ortszeit) angegeben; die Positionen gelten für Mittag (0^h astronomisch).

Tag	AR	Dekl.	r	E	K		S
4. April	0h 5.7m	+ 8° 1′	102.7	245	4h 32m	Vm.	5h 31m
12. „	23 57.9	7 53	91.8	217	3 54	„	5 13
20. „	23 51.8	7 46	87.8	180	3 16	„	4 55
28. „	23 50.9	7 56	92.4	137	2 43	„	4 38
2. Mai	23 54.5	8 18	97.5	113	2 30	„	4 30
6. „	0 3.0	9 5	102.6	90	2 18	„	4 23
10. „	0 21.5	10 30	109.7	66	2 13	„	4 16

Der Komet 1910a kann jetzt nur noch in größereu Fernrohren und zwar vor Sonnenaufgang beobachtet werden. Seine Gesamthelligkeit ist geringer als die von Sternen 10. Größe. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXV. Jahrg. 31. März 1910. Nr. 13.

Jean Perrin: Brownsche Bewegnng und molekulare Größen. (Le Radium 1909, t. 6, p. 353—360.)

Die große Bedentung der im Jahre 1827 von Brown entdeckten und nach ihm benannten Bewegung, die die in einer Flüssigkeit suspendierten Teilchen zeigen, ist schon frühzeitig erkannt worden. So hatte schon Wiener im Jahre 1863, angeregt durch die damals gerade aufkommende kinetische Theorie der Wärme, die Vermutung ausgesprochen, daß die Brownsche Bewegung durch die Bewegungen der Moleküle der Flüssigkeit hervorgerufen sein könnte.

Aber erst M. Gouy (1888) zeigte in einwandfreier Weise, daß die Stöße und Bewegungen der Moleküle nicht nnr eine genügende, sondern auch die einzig mögliche Erklärung für die Brownsche Bewegung bieten. Seither wurde es als eine feststehende Tatsache hetrachtet, daß die Brownsche Bewegung die Bewegungen der Flüssigkeitsmoleküle wiedergibt, nnd zwar nm so besser, je kleiner die snspendierten Teilchen sind. Man hatte also in der Brownschen Bewegung eine qualitative Bestätigung für die Berechtigung der molekularen Theorien gewonnen.

Verf. zeigt nun, wie sich ans dieser Bewegnng eine quantitative Stütze der Atomistik ableiten läßt. Er geht zn diesem Zwecke von drei universellen Konstanten aus.

Die erste dieser Konstanten ergiht sich aus dem bekannten Avogadroschen Gesetz, dem zufolge die Anzahl N der in einem Grammmolekül enthaltenen Moleküle für alle Körper die gleiche ist; Verf. bezeichnet N als Avogadrosche Konstante. Aus der Größe N und dem Molekulargewicht irgend eines Körpers ergibt sich natürlich ohne weiteres die Masse seines Moleküls bzw. Atoms. Beispielsweise ist das Gewicht des Wassermoleküls $\frac{18}{N}$.

Die zweite Konstante α ist die molekulare Energie, wobei die Bedeutung von α aus dem Satze erhellt, daß die translatorische Energie eines Moleküls für alle Gase den gleichen Wert besitzt, der proportional der Größe αT ist, wobei T die absolute Temperatnr ist.

Die dritte Konstante ist die elektrische Ladnng e eines Ions, das elektrische Atom.

Die Größe N war schon früher aus gastheoretischen Überlegnngen berechnet oder, richtiger gesagt, anf ihre Größenordnnng geschätzt worden. Verf. berechnet nnn unter Zngrnndelegnng der neuesten Daten und Heranziehung des Argons, für welches die Voraussetzungen der kinetischen Gastheorie am besten stimmen dürften, $N = 62 \times 10^{22}$. Dieser Wert wird nun im folgenden benutzt, um die Brownsche Bewegung zur quantitativen Bestätigung der Atomistik heranzuziehen.

Verf. hatte hereits in früheren Versuchen das Gesetz feststellen können, nach dem sich die suspendierten Teilchen in verschieden tiefen Schichten der Flüssigkeit verteilen. Die Versuche wurden in der Weise angestellt, daß in einen $^1/_{10}$ mm hohen Trog ein Tropfen Gnmmignttemulsion gehracht und dnrch ein Deckgläschen platt gedrückt wnrde. Das Ganze wnrde dann nnter ein Mikroskop in der Weise gebracht, daß dnrch Heben und Senken des Mikroskops verschiedene Schichten mit den in ihnen snspendierten Teilen sichtbar wurden.

Die Anzahl der Teilchen in den einzelnen Schichten wurde teils anf photographischem Wege bestimmt, teils wurde, wo die photographische Methode wegen der Kleinheit der Teilchen nicht mehr anwendhar war, das Gesichtsfeld dnrch geeignetes Ahhlenden des Oknlars so klein gemacht, daß ein direktes Auszählen möglich war. Die Versnche ergaben nun, daß die Verteilung der Gummignttteilchen nach demselben Exponentialgesetz erfolgt wie die Verteilung eines schweren Gases im Gleichgewicht, also nach demselben Gesetz mit der Entfernung vom Boden des Gefäßes abnimmt, wie beispielsweise die Dichte der Luft mit znnehmender Höhe, nur daß einige Mikron in der Emnlsion mehreren Kilometern in der Atmosphäre gleichkommen.

Die Kenntnis dieses Verteilungsgesetzes gestattet nnn die Berechnung von N, die zu Werten zwischen 65×10^{22} nnd 75×10^{22} führten.

Versuche, die mit hesonderer Sorgfalt vorgenommen wurden, ergaben als genanesten Wert $N = 70{,}5 \cdot 10^{22}$.

Die heiden anderen Konstanten α und e ergahen sich dann durch einfache Rechnnng ans N. Bezeichnet F die von einem Grammmolekül Wasserstoff hei der Elektrolyse transportierte Elektrizitätsmenge, so ist $F = eN$. F ist experimentell längst festgestellt, nnd man erhält nnter Benutzung des angegebenen Wertes von N für das elektrische Atom den Wert $e = 4{,}1 \times 10^{-10}$.

Die Größe α berechnet sich aus den gastheoretischen Relationen

$$p v = \alpha T$$

$$p v = \frac{3R}{2N} T,$$

also $$\alpha = \frac{3R}{2N}.$$

Dabei sind $p\,v$ und R bzw. Druck, Volumen und Gaskonstante bezogen auf ein Grammmolekül. Für $N = 70{,}5 \cdot 10^{22}$ berechnet sich die molekulare Energie zu $\alpha = 1{,}77 \times 10^{-10}$.

Verf. bestimmt schließlich N noch nach der von Einstein angegebenen Formel und findet hieraus $N = 71{,}5 \times 10^{22}$ in sehr guter Übereinstimmung mit dem von ihm auf anderem Wege gefundenen Werte.

Diese Tatsachen scheinen also die Molekulartheorie der Materie zu einer fast absoluten Gewißheit zu erheben.

Kann man ja doch die Bewegung der Moleküle gewissermaßen in der Brownschen Bewegung sehen.

Auch die aus der Einsteinschen Theorie folgende Rotation der Molekularbewegung vermochte Verf. an suspendierten Gummigutteilchen zu beobachten und messend zu verfolgen, und der von ihm experimentell gefundene Wert für die Größe der Rotation stimmte innerhalb 2 % mit dem berechneten (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 654).

Verf. verweist zum Schlusse noch auf die auffallende Übereinstimmung des von ihm bestimmten Wertes N mit den aus radioaktiven Messungen von Rutherford, Boltwood und Dewar erhaltenen, und er geht wohl kaum zu weit, wenn er aus dieser Übereinstimmung die objektive Realität der Moleküle folgert. Meitner.

J. Walther: Über algonkische Sedimente. (Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft 1909, Bd. 61, S. 283—305.)

Die ältesten fossilführenden Schichten sind allmählich in immer mehr Formationen gegliedert worden, je besser man sie kennen lernte. Sedgwick und Murchison trennten vom Silur das ältere Kambrium ab, und schließlich wurde zuerst in Nordamerika im Coloradogebiet 1897 durch Walcott das Vorhandensein einer noch älteren selbständigen Formation festgestellt, die als Algonkium bezeichnet wird. Man hat dann auch in Europa vielfach Schichten aus dieser Periode gefunden, so unter anderen in Schottland und Norwegen. Beide Gebiete hat Herr Walther in jüngster Zeit besucht und dabei sich eingehend mit dieser Formation beschäftigt.

In Schottland wird sie durch die roten Torridonsandsteine gebildet, die zusammen mit Konglomeraten früher zu dem viel jüngeren devonischen Old red gestellt wurden, aber ganz sicher ein bedeutend höheres Alter besitzen. Diese Sandsteine zeigen meist eine sehr unregelmäßige Schichtung, oft eine ausgesprochene Diagonalschichtung, die auf Dünenbildung weist. Auf der Oberfläche der Platten sind Trockenrisse nicht selten, auch kommen Rippelmarken (Wellenfurchen) von außerordentlichen Dimensionen vor, indem sie 10 bis 25 cm hoch und 1 m breit werden. Daß während der Ablagerung dieser Schichten ein Wüstenklima geherrscht hat, dafür spricht nicht bloß die blatternarbige Oberfläche vieler größeren Blicke, sondern es ist Herrn Walther auch gelungen, typische Dreikanter in dem Torridonsandstein zu finden, die ihre Gestalt der Tätigkeit der Wüstenwinde verdanken.

Aus den von ihm festgestellten Tatsachen ergibt sich, daß Nordschottland in algonkischer Zeit ein gebirgiges Festland war, dessen steil aufragende Kämme und Felsenzacken, durch keine Vegetation geschützt, dem zerstörenden Einfluß der atmosphärischen Kräfte rasch unterlagen. Große Schuttkegel und gewaltige Bergstürze bewegten sich an steilen Böschungen nach den Tälern hinab. Regengüsse breiteten sie in den Senken aus, bildeten vergängliche Trockenseen, an deren Boden geschichtete Tone abgelagert wurden, während der Sturm feine und grobe Sande zu vergänglichen Sandhügeln oder wandernden Dünen anhäufte. Der wüstenartige Charakter des Landes, das häufig von starken Regenschauern und heftigen Stürmen heimgesucht wurde, läßt sich mit den klimatischen Erscheinungen in den heutigen subtropischen Wüsten nicht ohne weiteres vergleichen. Deshalb möchte Verf. von Urwüsten sprechen, welche vielleicht die Temperaturkontraste der heutigen Wüsten mit den Regengüssen des Tropenlandes und den eisigen Stürmen des heutigen Polargebietes verbanden.

Nach Ablagerung der algonkischen Sandsteine sind in Nordschottland Bewegungen der Erdrinde erfolgt, durch welche die algonkischen Ablagerungen in flache Falten gelegt und gebrochen wurden. Hand in Hand damit ging eine tiefgreifende Abtragung, die vielfach das liegende Grundgebirge erreichte und die präalgonkische Landoberfläche wieder freilegte. Infolgedessen liegt jetzt das Kambrium in ausgeprägter Diskordanz auf dem Torridonsandstein oder dem gefalteten Grundgebirge.

In den Schichten unmittelbar über dem Torridonsandstein, die vielleicht auch noch dem Algonkium angehören, finden sich die ersten Spuren organischen Lebens, zunächst in Gestalt großer Wurmröhren, an die sich weiterhin Trilobiten, Brachiopoden, Schnecken und andere Tiere anschließen. Besonderes Interesse verdient, daß sich darunter auch die noch lebende Schneckengattung Pleurotomaria mit zwei Arten findet.

In Nordskandinavien wird das Algonkium durch die Sparagmitformation vertreten, die ebenfalls zumeist aus Sandsteinen und ähnlichen Trümmergesteinen besteht. Doch treten darin, besonders in der Mitte, auch mächtige Kalkschichten, der sog. Birikalk, auf. Auch hier zeigt das Auftreten von Netzleisten, daß die Ablagerung in so flachem Wasser entstand, daß vorübergehend eine Trockenlegung erfolgen konnte. Rippelmarken sind dadurch entstanden, daß die eben eintrocknende Schlammoberfläche vor ihrer völligen Verfestigung durch einen starken Sturm vorwärts gedrängt und dabei in kurze Wellen gelegt wurde.

Der Birikalk erstreckt sich 250 km weit bei etwa 100 km Breite, entspricht also einem sehr ausgedehnten Wasserbecken. Seine Ablagerung muß lange Zeit in Anspruch genommen haben, da er bis 170 m mächtig ist. Da Gerölle und Sande in diesen mittelalgonkischen Schichten völlig fehlen, so muß damals eine voll-

ständige Umgestaltung der geographischen und klimatischen Umstände eingetreten sein, die vorher und nachher im gleichen Gebiete mächtige Massen unsortierten Gebirgsschuttes zur Ablagerung brachten. Diese Bedingungen bedürfen aber noch der genaueren Untersuchung.

Auch in Böhmen, im Gebiete der Beraun, liegen algonkische Schichten, auch hier einem präkambrischen Faltengebirge angehörend. Dessen niedrige, von Melaphyrgängen durchsetzte Falten wurden aber so weit abgetragen, daß eine flachwellige Landoberfläche entstand. Diese wurde zwar seitdem von jüngeren Gesteinen überlagert, doch sind diese wieder so weit abgetragen, daß teilweise die alten präkambrischen Geländeformen wieder zutage treten. Es finden sich hier Gesteinsschichten, die sich als typische Sparagmite darstellen, d. h. als ein bald lockeres, bald stahlhart verkittetes Gemenge von kleinen, meist aber 1 cm großen milchweißen Quarzgeröllen, zwischen denen größere Gerölle von Quarz, daneben Stückchen von Kieselschiefer und schwarzem Quarzit auftreten. Diese Schichten gehören noch einer Festlandsperiode an, die sich bis ins Unterkambrium erstreckte. Dann überspülte das Meer Böhmen und brachte die reiche Fauna mit sich, die wir durch Barrande kennen gelernt haben. In der Übergangszeit zwischen beiden Perioden hat sich ein merkwürdiges Konglomerat mit teilweise riesigen Blöcken gebildet, hat doch Herr Walther einen Block von 3 m Durchmesser gesehen.

Dieses Konglomerat erweckt den Verdacht glazialer Entstehung, zumal man an verschiedenen Stellen, am Varangerfjord, in Kapland, in China und Kanada Anzeichen einer kambrischen Gletscherzeit gefunden hat. Doch haben sich trotz langen Suchens keine Schliffe und Gletscherkritzen auffinden lassen. Herr Walther glaubt, daß wir es in dieser Schicht mit dem Schutt schmelzender Eismassen zu tun haben, die ihre Steinfracht von weither über das Meer trugen. Für diese Annahme spricht, daß man in diesen Konglomeraten einen ganz gut erhaltenen Trilobiten gefunden hat, der keine Spur von Abnutzung oder Abrollung erkennen läßt.

Die Abgrenzung der algonkischen Formation kann sich so gut wie gar nicht auf die Fossilien stützen, da sie an solchen außerordentlich arm ist. Man ist mehr auf petrographische Charakterisierung, z. B. durch die eigenartigen Sparagmite, angewiesen, die einem besonderen Klima entsprechen, das, wie erwähnt, anscheinend bis ins Unterkambrium geherrscht hat. Dementsprechend macht die kambrische Tierwelt mehr den Eindruck, daß mit ihr eine ältere Lebewelt endet, als daß sie als Beginn der paläozoischen Fauna erscheint. Diese beginnt vielmehr erst im Silur. Die Abgrenzung des Algonkium muß aber weiter auf die tektonischen Lagerungsformen Rücksicht nehmen. Im Coloradogebiete wie in Schottland lagert das Kambrium diskordant auf; ähnlich, wenn auch komplizierter liegen die Verhältnisse in Norwegen. In Deutschland ist die Abgrenzung sehr schwer, ja teilweise fast unmöglich. Manche der sog. kambrischen Schichten gehören dem Untersilur an, andere vielleicht dem Algonkium. Besser liegen die Verhältnisse in Böhmen, wo auch Diskordanzen vielleicht eine Grenze geben können. Die Sparagmite würden hiernach dem Kambrium zuzurechnen sein. Jedenfalls ist ihrer Ablagerung eine Faltungsperiode und eine wesentliche Klimaänderung vorhergegangen. Mit voller Sicherheit kann man nach Herrn Walther die hier unter dem Kambrium liegenden Schichten auch jetzt noch nicht als Algonkium bezeichnen. Th. Arldt.

O. Jaekel: Über die Beurteilung der paarigen Extremitäten. (Sitzgsber. d. Berlin. Akad. d. Wiss. 1909, S. 707—724.)

Ein wichtiges Problem in der Phylogenie der Wirbeltiere bildet die Frage nach der Entstehung der paarigen Flossen der Fische. Gegenbaur glaubte eine Flossenform als die primitivste ansehen zu müssen, die der in Australien lebende Lungenfisch Ceratodus besitzt, und die er deshalb als Archipterygium bezeichnet. Diese Flossenform, bei der von einer zentralen Hauptachse nach vorn und hinten gleichmäßig Strahlen ausgehen, sollte sich von den Kiemenbögen her ableiten lassen. Indessen ließ sich in der Entwickelungsgeschichte selbst bei den niedrig organisierten Haifischen nie eine entsprechende Anlage des Flossenskeletts nachweisen, und da auch andere Einwände sich gegen die Theorie erheben ließen, so wurde sie von den meisten wieder aufgegeben.

An ihre Stelle trat die Lateralfaltentheorie, die besonders von Dean und Smith-Woodward vertreten wurde, und nach der die Flossen aus einem seitlichen Hautsaume entstanden sind. Als besondere Stütze dieser Theorie wurde die Ausbildung der paarigen Flossen bei der Haifischgattung Cladoselache angesehen, die in den Grenzschichten von Devon und Karbon in Nordamerika gefunden worden ist. Hier liegen nämlich die Flossenstrahlen, soweit sie unter dem plattgedrückten Körper hervorragen, annähernd parallel hintereinander. Herr Jaekel hat nun schon früher die Beweiskraft dieser Beobachtung angezweifelt, und schließlich ist ihm der Nachweis gelungen, daß die Flossen bei Cladoselache einen ganz anderen Bau besitzen. Wertvoll war für diesen Nachweis ein neuer Fund aus dem unteren Oberdevon von Wildungen, der zugleich den ältesten sicheren Selachierfund bildet, den wir bisher kennen. Alle älteren Funde bestehen im wesentlichen nur aus Zähnen und Flossenstacheln.

Aus diesen neueren Untersuchungen der Cladodonten, zu denen Cladoselache gehört, ergibt sich, daß auch bei ihren Flossen kräftige Achsen vorhanden sind, die aber zumeist unter dem Körper verborgen liegen. Das Flossenskelett beginnt mit einem am Schultergürtel eingelenkten Teile (Basipterygium). Darauf folgen das nach vorn gelegene Propterygium, an das die bisher bekannten parallelen Strahlen sich ansetzen, und das hintere Metapterygium, das langgestreckt war und nach Analogie einiger lebenden Haifische sich vielleicht an seinem Ende fingerartig verzweigte. An den Brustflossen ist bei den lebenden Haien diese

Hauptachse stark verkürzt, so daß sie nicht mehr über die normale Kurve des Flossenrandes heraustritt; an den Bauchflossen bildet sie dagegen die bisher rätselhaften Pterygopodien, Organe, deren sich die Haifische bei der Begattung bedienen.

Besonderes Interesse bietet der Vergleich des Gliedmaßenbaues von Cladoselache mit dem der landbewohnenden Wirbeltiere. Das Basipterygium entspricht dem Humerus bzw. Femur, das Propterygium dem Radius bzw. der Tibia, das Metapterygium der Ulna bzw. Fibula. Auch bei den Landwirbeltieren ist der hintere der Hauptstrahl, indem bei allen älteren und primitiveren Fußformen an ihn vier Finger angelenkt sind, während auf den vorderen nur der erste Finger kommt. Das Fußskelett von Cladoselache ist also geeignet, die Kluft zwischen der Fischflosse und dem Fuß der Landwirbeltiere zu überbrücken, und dies ist um so wichtiger, als es sich um eine Form handelt, die geologisch älter ist als die ältesten uns fossil bekannten Landwirbeltiere, und von ihrem Flossenbau sich auch die Flossen der jüngeren Fischgruppen ungezwungen ableiten lassen.

Herr Jaekel ist geneigt, wie er schon früher öfter ausgeführt hat, den Fuß der Landtiere als die ältere Form anzusehen. Cladoselache würde also dieser Flossenbildung nach als eine Art Übergangsform zu den typischen Fischen angesehen werden können. Was nun die weitere Herkunft der Wirbeltierextremitäten anlangt, so glaubt er die Wurzel der Klasse im Bereiche der Gliedertiere suchen zu müssen, und zwar nicht bei deren niedrigsten Typen, den Ringelwürmern oder gar Rädertieren, sondern eher bei höheren Krebstieren, indem aus gehemmten Entwickelungsphasen von solchen neue Typen sich herausgebildet haben. Dann brauchten die Gliedmaßen nicht als Neubildungen angesehen zu werden, wie z. B. die Wirbelsäule, sondern sie schließen sich ganz gut dem Schizopodenfuß an, wie er uns auch bei der Nauplinslarve der höheren Krebse begegnet. Auch bei ihm gehen von einer einfachen Achse, dem Basipodit, zwei Strahlen, der Exopodit und der Endopodit, aus, von denen besonders der letztere mit kalkigen oder hornigen Strahlen besetzt ist.

Es liegt hier zweifellos eine auffällige Ähnlichkeit vor, wenn auch natürlich noch nicht feststeht, ob es sich hier um homologe oder nur analoge Gebilde handelt. Man kann das erste für um so weniger ausgeschlossen halten, als sich neuerdings die Stimmen wieder mehren, die für einen Anschluß des Wirbeltierstammes an den Stamm der Gliedertiere sprechen. So treffen wir auf diese Ansicht z. B. bei Steinmann und Handlirsch. Th. Arldt.

J. Bosler: Magnetische Störungen und solare Erscheinungen. (Compt. rend. 1909, t. 149, p. 722 und 723.)

Lord Kelvin hatte im Jahre 1892 eine Berechnung über die Größe der Energie angestellt, die die Sonne ausgeben müßte, um die an der Erdoberfläche erzeugten „magnetischen Gewitter“ zu erzeugen, und war zu einem Wert gelangt, der der Größenordnung nach 100mal so groß war als die von der Sonne in Form von Wärmestrahlung ausgegebene Energie. Er hatte dabei die Annahme zugrunde gelegt, daß die von der Sonne ausgehenden magnetischen Kräfte sich umgekehrt verhalten wie die dritten Potenzen der Entfernungen, also einem Gesetz folgen, das gewissermaßen einer Verteilung von permanenten Magneten in der Sonne entsprechen würde.

Da der große Wert, den Kelvin für die Energie erhalten hatte, durch das angenommene Kraftwirkungsgesetz bedingt war, hat Herr Bosler dieselbe Rechnung unter veränderten Voraussetzungen durchgeführt. Er ging von der Annahme aus, daß die an der Erdoberfläche beobachteten magnetischen Störungen durch geradlinige Verschiebungen elektrischer Ladungen auf der Sonne hervorgerufen werden, eine Annahme, der zufolge die magnetischen Kräfte verkehrt proportional dem Quadrat der Entfernung wirken. Die für ein magnetisches Gewitter notwendige Energie ergab sich dann zu $4 \cdot 10^{31}$ Erg pro Sekunde, ein Wert, der 10000mal kleiner als der von Lord Kelvin gefundene und daher auch viel wahrscheinlicher ist.

Daß in der Sonne magnetische Felder vorhanden sind, ist durch die bekannten Beobachtungen von G. E. Hale über den Zeemaneffekt in den Sonnenflecken außer Frage gestellt (Rdsch. 1909, XXIV, 93). Allgemein nimmt man an, daß diese magnetischen Felder durch Wirbel in der die Sonnenflecken umgebenden Chromosphäre hervorgerufen werden. Man kann nun berechnen, wieviel Elektronen pro Kubikzentimeter in der Chromosphäre vorhanden sein müssen, um ein Feld von 3000 Gauß zu erzeugen, wie es bei einem Flecken beobachtet wurde, dessen Geschwindigkeit parallel der Oberfläche zu 300 km/sec geschätzt wurde. Man erhält hierfür den Wert $0{,}3 \times 10^7$. Betrachtet man nun eine chromosphärische Masse, die einen 10mal größeren Durchmesser besitzt als die Erde und sich mit einer Geschwindigkeit von 300 km/sec fortbewegt, so würde dieselbe unter Zugrundelegung der oben berechneten Zahl von Elektronen an der Erdoberfläche eine magnetische Störung von $0{,}4 \cdot 10^{-2}$ CGS hervorrufen. Eine Störung von dieser Stärke würde von unseren Bussolen schon angezeigt werden. Es ist aber gar nicht unwahrscheinlich, daß die Geschwindigkeit der Sonnenflecken noch höher ist, und daß ihre Wirkungen sich infolge gleichgerichteter Bewegungen gegenseitig verstärken. Setzt man beispielsweise die Geschwindigkeit zu 500 km/sec an, so würde sich eine magnetische Störung von etwa $2{,}5 \cdot 10^{-2}$ ergeben, wie sie tatsächlich bei dem magnetischen Gewitter am 25. September 1909 beobachtet wurde. Meitner.

R. Whiddington: Über einige Ermüdungserscheinungen von Kathoden in Entladungsröhren. (Proceed. of the Cambridge Philosoph. Soc. 1909, Vol. XV, p. 183—189.)

Es ist seit langem bekannt, daß bei Entladungserscheinungen die von den Elektroden okkludierten Gase eine große Rolle spielen. Insbesondere hatten die Untersuchungen von Skinner über die Entladung in Vakuumröhren sowie die Beobachtungen von Chrisler über den Einfluß der Gasabsorption auf den photoelektrischen Effekt die große Bedeutung des Wasserstoffs für diese Erscheinungen dargetan. Die vorliegende Arbeit knüpft an die erwähnten Versuche an, beschäftigt sich aber ausschließlich mit der Abhängigkeit der Kathodenstrahlen von den in der Kathode okkludierten Gasen.

Zur Untersuchung kamen Elektroden aus Kokosnußkohle, Platin und Aluminium. Die Versuchsanordnung war die nachstehende: Zwei kreisrunde Kohlenelektroden waren symmetrisch und parallel in einem vertikalen Entladungsrohr angebracht in einer Entfernung von etwa 30 cm. Zwischen ihnen befand sich eine Hilfselektrode aus Aluminium, die als Anode dienen konnte. Die Kohlenelektroden waren im geometrischen Mittelpunkt von Hohlkathoden, durch deren Kathodenstrahlen sie beträchtlich erwärmt werden konnten. Die obere

Kohlenkathode wurde als Standard genommen. Die untere wurde zunächst 4 bis 5 Stunden durch ein Bündel konvergenter Kathodenstrahlen erhitzt, nach welcher Zeit keine weitere Gasabgabe stattfand, was man an der Konstanz des Crookesschen Dunkelraumes zu erkennen vermochte. Die spektroskopische Untersuchung zeigte, daß die während des Erhitzens abgegebenen Gase hauptsächlich Kohlenoxyde und Wasserstoff seien.

Wurden nach dieser Behandlung die beiden Kohlenelektroden abwechselnd als Kathoden verwendet, so ergab sich kein Unterschied in der Entladungserscheinung.

Ließ man aber die erhitzte Elektrode 10 Minuten als Kathode laufen, so wurde noch eine weitere geringe Gasmenge abgegeben, die sich gleichfalls als Wasserstoff und Kohlenoxyde erwies; ein nun vorgenommener Vergleich der beiden Kathoden ergab eine merkbare Verschiedenheit.

Die untere Kohlenkathode zeigte geringere Phosphoreszenz der ausgesendeten Strahlen und einen kleineren und schärfer begrenzten Crookesschen Dunkelraum als die obere (frische) Kathode.

Dieser „Ermüdungseffekt“ trat noch stärker hervor, wenn die Kohlenelektrode vorher 20 Minuten als Kathode in Verwendung war, und wurde nach etwa einer halben Stunde konstant.

Der Umstand, daß der Dunkelraum kleiner und schärfer wird, scheint darauf hinzuweisen, daß die frische Kathode Strahlen verschiedener Geschwindigkeit aussendet, die gebrauchte Kathode hingegen nur die langsameren unter diesen emittiert.

Alle Versuche, die Kohlenkathoden durch Absorption von H, Luft, CO_2 und He in den ursprünglichen Zustand zurückzuführen, verliefen resultatlos. Die Versuche mit Platinelektroden, die durch einen hindurchgeschickten Strom erhitzt wurden, ergaben wegen des ungleichen Verhaltens des Platins nach dem Erhitzen keine eindeutigen Ergebnisse. Dagegen zeigten Aluminiumelektroden ein ganz ähnliches Verhalten wie die Kohlenelektroden. Die vorher schon als Kathode benutzte Aluminiumelektrode sandte Strahlen geringerer Intensität und geringerer Durchdringungsfähigkeit aus als die frische Kathode.

Ebenso konnte die einmal eingetretene „Ermüdung“ in keiner Weise rückgängig gemacht werden. Verf. faßt seine Resultate in folgender Weise zusammen:

„1. Die Elektroden enthalten Gase, die durch gewöhnliches Erhitzen nicht entweichen, die aber leicht entfernt werden können, wenn man die Elektroden als Kathoden laufen läßt.

2. Die Elektroden senden, wenn sie einige Zeit als Kathoden in Verwendung waren, langsamere und homogenere Strahlen aus als frische Kathoden.

3. Es ist nicht möglich, die ermüdeten Kathoden durch Absorption von H, O, N, CO_2, CO oder He in ihren ursprünglichen Zustand zurückzubringen.“

Zur Klärung des zweiten Punktes untersuchte Verf. noch den Kathodenfall an frischen und gebrauchten Kathoden und fand, daß derselbe an frischen viel stärker ist. Es wurden Unterschiede von 20%, aber auch bis zu 60% erhalten.

Was den dritten Punkt betrifft, so konnten in den vorstehenden Versuchen nur Wasserstoff und Kohlenoxyde als entweichende Gase nachgewiesen werden, deren Absorption aber trotzdem den ursprünglichen Zustand nicht wieder herstellte. Herr Whiddington meint daher, daß vielleicht eine sehr geringe Menge eines Edelgases oder eines noch unbekannten Gases den Ermüdungseffekt verursache. Meitner.

L. Houllevigue: Herstellung dünner Metallschichten durch Verdampfen im Vakuum. (Comptes rendus 1909, tome **149**, p. 1368—1369.)

Verf. gibt eine neue Methode zur Herstellung dünner Metallschichten an, die mancherlei Vorzüge gegenüber der Herstellung mittels Kathodenzerstäubung besitzt. Er bedient sich hierzu eines Metallfadens, der im Vakuum durch einen elektrischen Strom bis zur Verdampfung erhitzt wird. Unterhalb des Metalldrahtes befindet sich die Glasplatte, auf der der Metallspiegel hergestellt werden soll. Die Platte kann durch eine geeignete Vorrichtung in rasche Rotation versetzt werden.

Schickt man nun, nachdem ein Vakuum von einigen Tausendstel Millimetern erreicht ist, einen Strom wachsender Stärke durch den Draht und läßt die Glasplatte gleichzeitig rasch rotieren, so bedeckt sie sich mit einer gleichförmigen Metallschicht, deren Dicke von der Dauer des Versuches und der Temperatur des Drahtes abhängt. Da die Temperatur, bei welcher der Draht mit genügender Geschwindigkeit verdampft, sehr nahe der Schmelztemperatur liegt, so würde sich der Draht leicht in lauter getrennte Tröpfchen auflösen und an der heißesten Stelle abbrechen. Diesen Übelstand kann man vermeiden, wenn man einen dünnen Platindraht, der galvanoplastisch mit dem zu verdampfenden Metall überzogen wurde, verwendet, da Platin erst bei sehr hoher Temperatur verdampft. Die angegebene Methode ist mit Erfolg für Platin, Gold, Silber, Eisen, Kupfer, Cadmium, Zink und Zinn angewendet worden.

Die erhaltenen Metallschichten zeigen den Charakter von Metallspiegeln und sind bei genügend geringer Dicke durchsichtig; aber ihre Festigkeit und ihr Reflexionsvermögen sind merkbar geringer als bei den durch Kathodenzerstäubung erhaltenen Metallspiegeln.

Außerdem zeigen Gold und Silber ein ganz besonderes Aussehen. Das Silber hat im durchscheinenden Licht eine violette Färbung, die für dicke Schichten in Purpur umschlägt. Das Gold ist im reflektierten Licht nahezu farblos und zeigt im durchscheinenden Licht je nach der Dicke hellrote bis violette Färbung. Es treten also hier dieselben Färbungen auf wie in den von Zsigmondy untersuchten Goldgläsern. Verf. hat anderseits beobachtet, daß durch Zerstäubung niedergeschlagenes Gold im durchscheinenden Licht seine Färbung von grün zu hellrot ändert, wenn man es bis etwa 600° erhitzt. Diese Farbenwechsel rühren wahrscheinlich daher, daß sich die Teilchengröße mit der Temperatur ändert.

Meitner.

Edm. van Aubel: Über die Erzeugung von Ozon unter dem Einfluß von ultraviolettem Licht. (Comptes rendus 1910, tome **150**, p. 96—99.)

Lenard beobachtete als erster im Jahre 1900, daß die Luft durch ultraviolettes Licht ozonisiert wird. Goldstein, Regener, Franz Fischer und F. Braehmer haben dieses Resultat bestätigt. Dagegen behaupteten H. Bordier und T. Nogier, daß sie bei Bestrahlung der Luft mit einer Quecksilberlampe nicht die leiseste Bildung von Ozon hätten nachweisen können. Verf. hat nun einige Experimente angestellt, welche diese Frage zugunsten der erstgenannten Forscher entscheiden.

Als Strahlenquelle diente eine Quecksilber-Quarzlampe der A. E. G. in Berlin. Den Strahlen dieser Lampe wurde Olivenöl, das bekanntlich Ozon sehr leicht löst, ausgesetzt; das Olivenöl befand sich in einer Porzellankapsel.

Nach $2^1/_4$ Stunden Exposition wurde das Öl von der Lampe entfernt und untersucht. Es zeigte sich, daß es ganz farblos geworden war. Nachdem es sich vollständig abgekühlt hatte, wurde ein Teil davon mit Jodkaliumstärkelösung geschüttelt. Nach 45 Minuten trat eine deutliche Blaufärbung ein, während nicht bestrahltes Olivenöl selbst nach mehreren Tagen unter sonst gleichen Bedingungen noch keine Blaufärbung ergab.

Derselbe Versuch wurde mit dem gleichen positiven Erfolg mit käuflichem Petroleum angestellt.

Hierauf untersuchte Verf. noch destilliertes Wasser. Dieses wurde 14 Stunden den ultravioletten Strahlen ausgesetzt und hierauf untersucht. Ozon ist in Wasser nicht löslich, sondern oxydiert dasselbe zu Wasserstoffsuperoxyd.

Um dasselbe nachzuweisen, wurde in zwei ganz gleiche Kristallschalen einerseits ein Teil des bestrahlten Wassers, anderseits gewöhnliches Wasser gefüllt. Die beiden Schalen wurden mit derselben photographischen Platte bedeckt und die ganze Vorrichtung gegen äußeres Licht geschützt. Nach zwei Tagen wurde die photographische Platte entwickelt, und es zeigte sich, daß nur das bestrahlte Wasser auf die Platte eingewirkt hatte.

Schließlich hat Verf. auch noch durch eine geeignete Vorrichtung die den ultravioletten Strahlen ausgesetzte Luft direkt auf Filtrierpapier einwirken lassen, das mit Jodkaliumstärkelösung getränkt war. Nach zwei Minuten trat eine deutliche Blaufärbung ein.

Durch diese Versuche ist es wohl sichergestellt, daß die Luft unter dem Einfluß des ultravioletten Lichtes ozonisiert wird.

Damit stehen auch die Versuche von Kernhaum in Übereinstimmung, der fand, daß Wasser bei der Bestrahlung mit ultraviolettem Licht oxydiert wird. Meitner.

K. Gorter: Über die Verbreitung der Chlorogeninsäure in der Natur. (Annales du Iardin botanique de Buitenzorg 1909, sér. II, vol. 8, p. 69—84.)

Die Chlorogeninsäure findet sich in den Blättern und Samen des Kaffeebaumes in Form von Koffein- und Kaliumchlorogenat. Herr Gorter hat schon früher ein Verfahren angegeben, hieraus die reine, kristallisierte Säure zu erhalten. Sie kristallisiert in farblosen Nadeln, die bei 208° schmelzen, und ihre Zusammensetzung entspricht der Formel $C_{32}H_{38}O_{19}$. Eisenchlorid färbt die Lösung grün, was die Phenolnatur der Säure verrät. Diese Färbung geht bei Zusatz von Natron in Blau, dann in Rotviolett über; ganz dieselbe Reaktion erhält man bei Pyrocatechin, Protocatechusäure und Kaffeesäure. Andere Reaktionen lassen darauf schließen, daß die Chlorogeninsäure nicht zu den Gerbstoffen gehört. Die angebliche Kaffeegerbsäure ist, wie Verf. nachgewiesen hat, ein Gemisch verschiedener Stoffe, von denen Verf. die Chlorogeninsäure und die Koffalinsäure näher untersuchen konnte.

Unter dem Einfluß der Alkalien spaltet sich die Chlorogeninsäure in Kaffeesäure und Chinasäure:

$$C_{32}H_{38}O_{19} + H_2O = \underset{\text{Kaffeesäure}}{2\,C_9H_8O_4} + \underset{\text{Chinasäure}}{2\,C_7H_{12}O_6}.$$

Bei Behandlung mit starken Säuren zersetzt sich ein Teil der Chlorogeninsäure in derselben Weise, aber der größte Teil zersetzt sich in anderer Art, nämlich unter Entwickelung von CO_2 und Bildung eines Körpers, der — wenn die Behandlung der Chlorogeninsäure in bestimmter Weise vorgenommen wird — mit Eisenchlorid eine sehr charakteristische Reaktion (schön violette Färbung) gibt, die so empfindlich ist, daß sie den Nachweis von 2 mg Chlorogeninsäure gestattet.

Diese Reaktion läßt sich nun benutzen, um die Anwesenheit der Chlorogeninsäure in verschiedenen Pflanzenteilen nachzuweisen. Herr Gorter hat mit ihr die Blatter von 230 Arten untersucht, die größtenteils verschiedenen Gattungen angehörten. Die Blätter wurden gegen 7 Uhr morgens gepflückt und sofort untersucht. In 98 Fällen konnte Verf. die Gegenwart von Chlorogeninsäure nachweisen. Bei einigen Pflanzen wurde die Säure isoliert und ihre Identität mit der Chlorogeninsäure des Kaffees nachgewiesen.

Die vom Verf. mitgeteilte Pflanzenliste läßt erkennen, daß die Chlorogeninsäure im ganzen Pflanzenreiche von den Baumfarnen bis zu den Compositen auftritt. Einige Familien enthielten diese Verbindung in allen oder fast allen untersuchten Arten, wie die Araliaceen, Convolvulaceen, Borraginaceen, Gesneraceen, Acanthaceen und Compositen; in anderen, wie den Leguminosen und den Meliaceen, scheint sie dagegen ganz zu fehlen.

Über die Bedeutung der Chlorogeninsäure für die Pflanze ist noch nichts bekannt. Verf. konnte eine von Griebel für seine Kaffeegerbsäure gemachte Beobachtung auch für die reine Chlorogeninsäure bestätigen, daß sie nämlich unter dem Einfluß von Penicillium- und Mucorarten Kaffeesäure bildet. Er wirft die Frage auf, ob hier vielleicht ein Fall enzymatischer Hydrolyse vorliege, wodurch jenen Pilzen Chinasäure, die ein guter Nährstoff für sie ist, zur Verfügung gestellt werde. Die Kaffeebohnen enthalten etwa 4% Chlorogeninsäure; außerdem fand Herr Gorter die Säure in den Samen von Kopsia flavida, Strychnos Nux vomica und Helianthus annuus, und wahrscheinlich kommt sie noch in anderen Samen vor. Es wäre zu untersuchen, ob sie vielleicht einen Reservestoff bildet, der bei der Keimung durch Enzyme derart zersetzt wird, daß die Pflanze Chinasäure zur Ausnutzung gewinnt. F. M.

F. Omori: Vorläufiger Bericht über das Erdbeben von Messina und Reggio am 28. Dezember 1908. (Bulletin of the Imperial Earthquake Investigation Committee 1909, 3, p. 37—45.) — Bemerkung über die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Erdbeben von Formosa 1906 und 1908. (Ebend., p. 47—60.) — Über die Abhängigkeit der Durchgangsgeschwindigkeit der seismischen Wellen von der Natur ihres Weges. (Ebend., p. 61—68.)

In dem ersten der hier erwähnten Aufsätze gibt Herr Omori einen kurzen Bericht über die Beobachtungen, die er vom Februar bis April 1909 im Erdbebengebiete von Messina machte, wohin er von der japanischen Regierung geschickt worden war. Besonderes Interesse bietet ein Vergleich des süditalienischen Erdbebens mit dem von Nagoya in Japan (1891). Letzteres war vier- bis fünfmal so intensiv als das sizilische, aber obwohl Nagoya ebensoviel Einwohner besitzt wie Messina mit seiner Umgehung, kamen in ihm doch nur 190 Menschen um, eine Folge der verschiedenen Bauweise in Japan und in Italien, aus der man hoffentlich in letzterem Lande die nötigen Lehren ziehen wird.

Interessant ist weiter die Feststellung, daß die Gebiete der seit 1638 in Italien aufgetretenen 13 heftigen Erderschütterungen auf einer Kurve liegen, die von Umbrien über Calabrien nach Sizilien führt. Auf dieser Linie sind also auch in Zukunft heftige Erdbeben zu erwarten. Weiterhin zeigt sich aber, daß die Gebiete der heftigen Erschütterungen sich nicht decken, daß also die Epizentren ständig ihre Lage wechseln. Herr Omori glaubt hiernach vermuten zu dürfen, daß die Gebiete, die in der letzten Zeit von den heftigsten Stößen betroffen wurden, nicht so bald mit einer Wiederholung dieser Katastrophen zu rechnen haben, wenn sie auch natürlich der Einwirkung schwächerer, von entfernteren Epizentren herrührender Beben unterworfen sein können.

Im zweiten Aufsatze vergleicht Herr Omori die Ausbreitungsgeschwindigkeiten der Erdbebenwellen bei den drei Erdbeben von Formosa aus den Jahren 1906 und 1908 mit zwei neueren japanischen sowie mit dem letzten calabrischen Beben (1905). Die Geschwindigkeiten ergeben ziemlich übereinstimmende Werte, die um 8,66 km pro Sekunde schwanken. Im dritten Aufsatze werden drei weitere große Beben der letzten Jahre von Guatemala (1902), Kangra in Indien (1905) und San Francisco (1906) verglichen, von denen bei dem ersten eine Sekundengeschwindigkeit von 16,02 km beobachtet wurde, während sie beim zweiten 11,36, beim dritten 13,97 km betrug. Der Vergleich der von den Bebenwellen benutzten Wege zeigt, daß sie sich unter den Ozeanen rascher ausgebreitet haben, als wenn der Weg über Kontinente führte. Wir können hiernach annehmen, daß die Erdrinde in ihren kontinentalen Teilen und besonders in der Mitte von Asien abnorm geringe Starrheit aufweist, während sie andererseits am Grunde des Großen und des Atlantischen Ozeans als abnorm starr angenommen werden muß. Dies

stimmt ja auch zu den Schlüssen, zu denen uns die Beobachtungen über die Erdschwere, wie z. B. Pendelbeobachtungen, geführt haben. Th. Arldt.

August Pütter: Die Ernährung der Wassertiere und der Stoffhaushalt der Gewässer. 168 S. (Jena, Gustav Fischer, 1909.) Pr. 5 ℳ.

Herr Pütter hat in mehreren Arbeiten, deren Ergebnisse in dieser Zeitschrift mitgeteilt worden sind (Rdsch. 1908, XXIII, 170, 239), die Anschauung vertreten, daß die meisten Wassertiere ihre Nahrung zum größten Teile in gelösten organischen Verbindungen finden. In der vorliegenden Broschüre legt er nun die Gesamtheit seiner Beweise dem wissenschaftlichen Publikum vor, nicht ohne den Einwendungen Rechnung zu tragen, die von Lohmann und von Henze (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 616) gegen seine Darstellung erhoben worden sind, und die Ergebnisse der ausgezeichneten Planktonuntersuchungen des Erstgenannten, deren einige in unserer Zeitschrift besprochen worden sind (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 649; 1909, XXIV, 211), für seine Ausführungen und Berechnungen in reichem Maße auszunutzen. Zur raschen Orientierung über die Theorie des Verf., die jedenfalls noch oft den Gegenstand von Erörterungen bilden wird, teilen wir hier einiges aus der von ihm selbst gegebenen zusammenfassenden Darstellung des Ganges seiner Untersuchung und ihrer Ergebnisse mit.

Der Hauptpunkt der ganzen Fragen, die erörtert wurden, ist der Nachweis, daß im allgemeinen die Intensität des Stoffwechsels proportional der wirksamen Oberfläche eines Organismus gesetzt werden kann. Um dies zu belegen, mußte möglichst reichliches empirisches Material herangezogen werden. Aus der nachgewiesenen Proportionalität des Umsatzes mit der Oberfläche folgt ohne weiteres, daß der Umsatz pro Masseneinheit um so intensiver sein muß, je kleiner die absoluten Dimensionen eines Organismus sind. Der Nahrungsbedarf erreicht demnach bei kleinen Tieren eine Höhe, die im Vergleich mit jenem der größeren Formen, an denen unsere Vorstellungen vom Stoffwechsel vorwiegend gewonnen wurden, geradezu abenteuerlich erscheinen.

Der Vergleich des Nährwertes der Organismen, der ja natürlich ihrer Masse an organischer Substanz proportional ist, mit dem Nährstoffbedarf der Zehrer zeigt nun, zu wie unmöglichen Konsequenzen die Annahme führt, daß die Tiere generell oder auch nur die Mehrzahl der häufigeren Formen davon leben, daß sie andere Tiere und in letzter Linie Pflanzen fressen. Woher also nehmen sie in Wirklichkeit ihre Nährstoffe?

Es liegen genügende Daten über die Menge gelöster organischer Verbindungen im Süßwasser vor. Für das Seewasser sind die Angaben spärlicher, zeigen aber prinzipiell ganz dasselbe, daß nämlich die Größenordnung dieses Gehalts an gelösten organischen Verbindungen dieselbe wie in reineren Binnengewässern ist. Als ganz rohen Mittelwert werden wir 10 bis 20 mg gelöste organische Verbindungen pro Liter in jedem natürlichen Wasser antreffen.

Die physiologische Frage ist nun die, ob diese außerordentlich verdünnten Lösungen für Tiere ausnutzbar sind.

Den direkten Nachweis, daß Tiere unter Ausschluß aller geformten Nahrung leben können, hat zuerst Knörrich (1901) für Daphnia erbracht in Nährlösungen, deren Konzentration allerdings größer war als die der natürlichen Gewässer. Daß auch diese selbst wenigstens zum großen Teil den Stoffbedarf von Wassertieren decken können, hat Herr Pütter für die Fische gezeigt. Auch der letzte Schritt in der Richtung dieser Untersuchungen, das Studium der Fische in künstlichen Nährlösungen bekannter Zusammensetzung, hat die Ausnutzbarkeit bestimmter in Lösung befindlicher Verbindungen, z. B. Asparagin und Glyceriu, gezeigt.

Alle diese Beweise für die Bedeutung gelöster Nährstoffe in der Natur sind der Physiologie der einzelnen Spezies entnommen. Es ist in der Form, in der die Argumente jetzt gegeben werden können, bis zu diesem Punkte noch gar nichts von der Gesamtmenge der Organismen in einer Biozönose erwähnt. Eine genaue Betrachtung des vorliegenden Zahlenmaterials ergab nun aber mit Deutlichkeit, daß die Masse der Produzenten bei weitem nicht hinreicht, um die Anforderungen des Stoffwechsels der Konsumenten zu decken, daß dagegen die Produzenten weit im Übergewicht erscheinen, wenn man die Größe ihrer Produktion proportional ihrer Oberfläche ansetzt und diese mit der Oberfläche der Konsumenten vergleicht. Bei dieser Art der Vergleichung ergibt sich, daß die Planktonalgen in einer bestimmten Oberflächenschicht des Meeres durch Abgabe von Nährstoffen (Zucker, Schleim) an das Wasser proportional ihrer Oberfläche bedeutend mehr an organischer Substanz produzieren müssen, als die Tiere in ihrem Stoffwechsel verbrauchen.

Verf. formuliert schließlich seine Lehre folgendermaßen: „Die Ernährung eines großen Teiles der Formen aller Stämme vollzieht sich nicht in der Weise, wie man bisher, in grober Analogie mit den Säugetieren und Vögeln, annahm, d. h. daß geformte Nahrung aufgenommen, durch die Verdauung gelöst und gespalten und in diesem Zustande resorbiert wird, sondern eine große Anzahl von Tieren, speziell die absolut kleinen Formen aller Stämme nehmen, soweit sie im Wasser leben, ihre Nahrung direkt in gelöster Form aus dem Wasser auf.“ F. M.

Waldemar Goldschmidt: Über das Fehlen der Pleurahöhle beim afrikanischen Elefanten. (Gegenbaurs Morphologisches Jahrbuch 1909, Bd. 40, S. 265—266.)

Es liegt bereits eine Reihe von Berichten vor, die das Fehlen einer Brustfellhöhle beim Elefanten feststellen. Beim indischen Elefanten war in 15 von 18 Fällen die Brustfellhöhle obliteriert; nur in dreien war sie vorhanden. Die Angaben über den afrikanischen Elefanten sind viel spärlicher. In 3 bis 4 Fällen wird Fehlen der Brustfellhöhle (zum Teil mit pathologischer Verwachsung) angegeben, in zwei Fällen soll sie vorhanden gewesen sein.

Im Mai 1909 wurde nun ein völlig gesunder afrikanischer Elefant in Wien seiner Bösartigkeit wegen mit Cyankali getötet. Bei der Sektion zeigte sich, daß zwischen der Pleura visceralis und der Pleura parietalis einige Verbindungen bestanden. Ein lockeres, leicht dehnbares Bindegewebe spannte sich zwischen beiden Blättern aus, ohne irgendwie den Eindruck eines abgelaufenen entzündlichen Prozesses zu machen. Die Lunge erschien gesund. Die Obliteration der Pleurahöhlen war vollständig. Auch an den Herzbeutel waren die Lungen fest angewachsen, während der Herzbeutel selbst und das Herz keinerlei pathologische Veränderungen aufwiesen. Der Elefant besaß also keine Brustfellhöhle.

Bei der mikroskopischen Untersuchung zeigte sich, daß die normale Lunge überall von einer membranähnlichen Lage überzogen war, die kein Epithel an der Oberfläche trug und vorwiegend aus dichten, parallel verlaufenden Zügen von elastischen Fasern und Bindegewebe bestand. Unmittelbar an diese Züge schloß sich normales lockeres Bindegewebe an, das den Pleuralraum ausfüllte. In diesem lockeren Bindegewebe fanden sich ebenfalls elastische Fasern unregelmäßig verstreut. Auf der parietalen Seite der Pleurahöhle wiederholten sich diese Verhältnisse.

Da es sich im beschriebenen Falle um ein sicher gesundes Tier handelte, und da die Sektion kunstgerecht (von Herrn Tandler) ausgeführt worden ist, so erscheint der Befund maßgebend für die Beurteilung der Pleuraverhältnisse beim afrikanischen Elefanten. F. M.

Hans Molisch: Über ein einfaches Verfahren, Pflanzen zu treiben (Warmbadmethode). II. Teil. (Sitzungsber. d. Wiener Akademie 1909, Bd. 118, Abt. I, S. 637—690.)

Vor kurzem hatte Herr Molisch unter dem Namen Warmbadmethode ein einfaches Verfahren zum Treiben von Pflanzen beschrieben (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 553; Ausführlieheres s. Sitzungsber. d. Wiener Akad. 1908, Bd. 117, Abt. I. S. 87—117). Dieses Verfahren bestand im wesentlieheu darin, daß die in der Ruheperiode hefindlichen Holzgewäehse in Wasser von höherer Temperatur (30 bis 40° C) untergetaucht uud darin gewöhnlieh 9 bis 12 Stunden helassen wurden. Dadurch werden die Knospen zu rasehem Austreibeu veraulaßt. Welche Kräfte dabei ins Spiel kommen, blieb ungewiß und ist auch durch die neuen Versuehe, die Herr Molisch seitdem ausgeführt und in der vorliegeuden Mitteilung veröffentliebt hat, nicht aufgeklärt worden. Dafür bat Verf. eine Reihe anderer Tatsachen ermittelt, deren bemerkenswerteste bier mitgeteilt seien.

Der Verf. stellte zunächst fest, daß das Warmbad die Knospen gewisser Holzgewäebse scbon vor dem berbstlichen Laubfall zum Austreiben veranlaßt, so bei Forsythia im September und hei Syringa sogar sehon im Juli. Dies ist aher nicht der gewöhnliche Fall, denn die Knospen der meisten Holzgewächse reagieren auf das Laubad vor dem herbstlichen Laubfall nicht.

Das warme Wasserbad kann bei den untersuebten Pflanzen durch ein Luftbad, d. h. dureb einen gleich langen Aufenthalt in dunstgesättigter Luft von derselben Temperatur in der Zeit vor dem herhstlicben Blattfall und im Herhste in der Regel nicbt vertreten werden. Sogar wenn das Luftbad läuger währt als das Wasserbad, hat das Lufthad zu dieser Zeit gewöhnlich keine oder eiue sehr schwache treibende Kraft. Nur bei Syringa wirkt ein mehrstündiger Aufenthalt in warmer, dunstgesättigter Luft scbon im Dezember hegünstigend auf das Austreiben der Knospen ein; später, wenn die Ruhe nicht mebr sehr fest ist, auch bei zahlreichen anderen Gewächsen, z. B. hei Acer Pseudoplatanus, Rhamnus Frangula, Aesculus Hippocastanum und Juglans regia. Der Praktiker wird sich, da er die zu treibenden Gewäcbse möglichst früh zur Blüte bringen will, fast ausscbließlich des Wasserhades hedienen müssen.

Von gärtnerisch wichtigen Pflanzen lasseu sich mittels der Warmbadmethode ausgezeichnet treiben: Syringa vulgaris, S. persica, Forsythia suspensa, Prunus triloba, Spiraea palmata, Sp. japonica, Azalea mollis, A. pontica, Salix Caprea und Convallaria majalis.

Das Warmbad wirkt auch beschleunigend auf das Austreiben ruhender Zwiebeln von Allium Cepa (Steckzwiebeln), eiu wenig auf das von Narcissus poëticus und N. incomparabilis und sehr deutlich auf das Austreiben der Knollen vou Sauromatum guttatum und Amorphophallus Rivieri. Auch die Keimung der ruhenden Mistelsamen kann das Warmbad günstig heeinflussen, aher erst zu einer Zeit, wenn die Ruhe sehon im Ausklingen begriffen ist.

Das Austreiben ruhender Knospeu (ohne Bad) erfolgt, wie Verf. in Übereinstimmnng mit den Beobachtungen von Müller-Thurgau, Pfeffer, Howard u. a. feststellte, im Warmhaus um so raseber, je länger sie vorher Gelegenheit hatten, im Freien niedere Temperatur zu genießen. Zweige von Syringa vulgaris und Salix Caprea treihen, wenn sie schon Anfang Oktober ins Warmbaus gestellt werden, selbst im März nocb nicht aus, audere werden, wenu sie früh angetriebeu und dauernd warm gehalten werden, geschädigt oder getötet. Hingegen treihen viele Pflanzen sehr willig, nachdem sie längere Zeit der Kälte ausgesetzt waren; je länger dies im Winter der Fall war, desto leichter treiben sie. F. M.

Literarisches.

Julius Hann: Handbuch der Klimatologie. Bd. II: Klimatographie. I. Teil: Klima der Tropenzone. Dritte, wesentlich umgearheitete und vermehrte Auflage. 426 S. 8°. Mit 7 Abbildungen. (Bibliothek geographischer Handbücher. Neue Folge.) (Stuttgart 1910, Engelhorn.) 14 M.

Dem von Meteorologen und Geographen so freudig begrüßten ersten Bande von Hanns Klimatologie (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 14) ist jetzt schon der zweite gefolgt, der das Klima der Tropenzone hehandelt. Aueh er ist, wie seiu Vorgänger, besonders zu kaufen, was für viele. zumal iu den jetzt in steigendem Maße von Europäern und gebildeten Eingeborenen bewohnten Tropen, sehr angenehm sein wird. Ein ausführliches Register erleichtert das Nachschlagen.

Der Text ist der Seitenzabl nach gegenüber der zweiten Auflage zwar uur um 34 Seiten vermehrt worden, aber das jetzt wesentlich vergrößerte Format erlaubte es, um die Hälfte mehr Stoff unterzuhringen. Diese Zunahme des Inhalts hezieht sich einerseits auf den Text, andererseits auf die eingestreuten Zahlentabellen. Während es früher nur stellenweise möglicb war, Mittelwerte aller Monate zu geben, und der Verf. sich meist auf die extremen Monate heschränken mußte, sind jetzt in überraschender Fülle Tabellen der klimatischen Faktoren für alle Monate von allen tropischen Klimagebieten zu finden. Besonders kommt dies unseren deutseben Kolonien zugute, über die hier sehr ausführlicbe Schilderungen gegehen werden.

Wenn auch gegenwärtig in der Tropenzone an außerordentlich vielen Orten meteorologische Beobachtungen angestellt werden und somit reichliches Material vorliegt, so weiß der Klimatologe docb recht gut, daß dieses Matcrial oft sebr lückenbaft und unsicher ist, und daß es einer Meisterhand wie der Hauns bedarf, um darans brauchbare Bausteine zu gewinnen nnd zu einem so harmonischen Ganzen zu verbinden, wie es der vorliegende Band bietet. Namentlich angehenden Klimatologen und Geograpben möchtc Ref. in dieser Hinsicht die Lektüre von Hanns „Klima von Quito“ in der Zeitscbrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1893 empfehlen; kaum anderswo werden sie so fesselnd in die Mosaikarheit des Klimatologen eingeführt, der es doch versteht, aus wenigen Steinchen ein scbönes Bild zusammenzufügen. Dann werden sie diesen Band II ganz besonders schätzen lernen.

In noch höherem Maße als früher sind den einzelneu Abschnitten Literaturangaben beigefügt, und es ist erstaunlich, mit welcher Findigkeit der Verf. nicht bloß die meteorologische sondern aucb die geographische Literatur seinen Zwecken dienstbar zu machen versteht. Als einen Vorzug erachtet es Ref. dabei, daß so viel wie irgend möglich die ortsüblichen Bezeicbnungen für Witterungserscheinungen eingeführt und erläutert werden, denn gerade sie sind meist viel charakteristiseher als Klimatabellen, die über solche Besonderheiten nichts aussagen. Eine weitere wertvolle Ergänzung hildeu die Auszüge aus Reisewerken und Länderbesehreihungen über das Klima einzelner Gegenden uud den typiscben Verlauf der Witterung dort, von denen schon die früheren Auflagen Proben boten, nnd die jetzt nocb sehr vermehrt sind. Auch hier muß man das Gesebick und die Sicherheit bewundern, mit denen der Verf. die Auswahl getroffen hat. Diese Auszüge bilden ein vorzügliches und höchst auscbaulich wirkendes klimatiseh Lesebuch.

Schon aus diesen kurzeu Ausführungeu geht wohl zur Genüge hervor, wie dankbar wir dem Verf. für diesen Band sein müssen, und wir wollen uns jetzt schon auf den dritten und letzten freuen. Wenn er auch beim Klima der gemäßigten Zoue nicht so viel Neues bringen kann wie bei dem der Tropeu, so aber doch noch beim Polarklima, in dessen Besonderheiteu wir durch die zablreichen Expeditionen der letzten Jabre einen tiefen Einblick

haben tun können. Für diesen 3. Band möchte Ref. den dringenden Wunsch aussprechen, daß er uns auch ein vollständiges Register der in den drei Bänden erwähnten Orte bringen möge und zwar aller Orte; denn wenn auch nicht immer Klimatafeln von jedem Ort gegeben werden konnten, so ist doch für den Nachschlagenden oft schon eine einzige Angabe wichtig; auch wird man dann leichter zu der zitierten Literatur hingeführt, wo man sich weiter Rat holen kann. C. Kaßner.

H. Hausrath: Die Galvanometer. 26 S. mit 42 Abbildungen.

G. Brion: Die technischen Strom- und Spannungsmesser. Mit Zusatzartikeln: I. Praktische Ratschläge bei der Auswahl von Strom- und Spannungsmessern, II. Technische Kompensationseinrichtungen zur Eichung von Strom- und Spannungsmessern. 18 S. mit 23 Abbildungen.

K. Fischer: Technische Instrumentarien zur Prüfung und Überwachung des Betriebszustandes von elektrischen Anlagen. 14 S. mit 40 Abbildungen.

K. Fischer: Technische Widerstände. 15 S. mit 55 Abbildungen. (Sonderabdrucke aus „Helios", Zeitschrift für Elektrotechnik.) (Leipzig 1909, Hachmeister & Thal.) Preis geh. je 1 ℳ.

Mit diesen Abhandlungen beginnt die Zeitschrift für Elektrotechnik „Helios" die Veröffentlichung einer Serie kurzer Monographien aus dem Gebiete der Elektrotechnik, die namentlich einen Überblick über die praktisch wichtigen Ergebnisse des neueren Instrumente- und Apparatebaues geben sollen.

Der erste Aufsatz enthält eine zusammenfassende Darstellung der Konstruktionsgrundsätze und Ausführungsformen moderner Galvanometer zur Messung schwacher Ströme. Neben der eingehenden gesonderten Betrachtung der beiden wesentlichen Grundtypen, der Nadel- und der Drehspulgalvanometer, finden sich sehr gründliche Angaben über die Verwendungsweise der Galvanometer im allgemeinen, namentlich über die Mittel zur Regulierung des Meßbereichs, über die Einrichtungen und Methoden für Spiegelablesung, die Skalenbeleuchtung usw. Wertvoll ist außerdem die ausführliche tabellarische Zusammenstellung der wichtigsten Konstanten aller zurzeit gebräuchlichen Galvanometerformen, ihrer Empfindlichkeit für Strom-, Spannungs- und Leistungsmessungen, des Widerstandes, der Schwingungs- bzw. Einstelldauer sowie des Preises.

Der zweite Aufsatz bespricht im wesentlichen die physikalischen Grundlagen für die Konstruktion von Strom- und Spannungsmessern und geht auf konstruktive Einzelheiten nur so weit ein, als es zum Verständnis der Wirkungsweise der gebräuchlichen Grundtypen erforderlich erscheint. Der Konstruktionsunterschied zwischen Strom- und Spannungsmessern hätte hier vielleicht deutlicher hervorgehoben werden können, ebenso wie die Abhängigkeit der Angaben der Instrumente von der Stromrichtung, insbesondere von der Benutzung von Gleich- oder Wechselstrom. Der erste Zusatzartikel gibt praktische Ratschläge für die Auswahl von Strom- und Spannungsmessern, vorzugsweise unter dem Gesichtspunkt des Genauigkeitsgrades und des Verwendungsgebietes für stationäre und transportable Zwecke. Im zweiten Zusatzartikel werden einige Methoden, namentlich die technischen Kompensationseinrichtungen, zur Eichung der zuvor besprochenen Instrumente beschrieben. — Die Wattmeter und die statischen Spannungsmesser sind in dieser Abhandlung außer Betracht geblieben.

Im dritten Aufsatz werden eingehend die für die Zwecke der Prüfung und Überwachung des Betriebszustandes elektrischer Anlagen, vornehmlich der Feststellung des Leitungswiderstands und der Isolationsverhältnisse, unmittelbar geeigneten speziellen Formen der vorgenannten Meßinstrumente, und die gebräuchlichen Meßverfahren betrachtet unter besonderer Betonung der für die Praxis wichtigen Faktoren. Im speziellen findet man eine gründliche Beschreibung der Galvanometer und Voltmeter als Isolationsprüfer, der Ohmmeter für Leitungswiderstände, der Apparate zur Fehlerortsbestimmung und der neueren kompletten Kabelmeßeinrichtungen.

Der vierte Aufsatz schließlich gibt eine klare und vollständige Übersicht über die in der Praxis zurzeit benutzten technischen Widerstände, speziell die Regulierwiderstände, die Widerstandsmaterialien, den Aufbau der Widerstandselemente und die für die verschiedenen Zwecke und Stromhelastungen geeigneten Widerstandsformen. — Die Meßwiderstände sind hier außer Betracht geblieben.

Die gründlichen, die physikalischen Grundlagen und konstruktiven Einzelheiten in gleicher Weise berücksichtigenden Abhandlungen sind nicht nur den Studierenden der Elektrotechnik und der Naturwissenschaften sondern auch allen denen, die sich mit elektrischen Arbeiten zu befassen haben, oder die lediglich einen Einblick in die neueren elektrischen Meßinstrumente und Meßverfahren gewinnen wollen, bestens zu empfehlen. Mögen die weiterhin in Aussicht gestellten Abhandlungen der begonnenen Serie bald und in gleich vortrefflicher Bearbeitung folgen. -k-

H. Hahn: Handbuch für physikalische Schülerübungen. 507 S. mit 340 in den Text gedruckten Figuren. Geh. 20 ℳ. (Berlin 1909, J. Springer.)

E. Hoppe: Freiwillige Schülerübungen in Physik. 36 S. Geh. 0,80 ℳ. (Leipzig 1909, Quelle u. Meyer.)

Das vorliegende Handbuch wendet sich an die Lehrer der Physik, die Schülerübungen leiten oder beabsichtigen, solche an ihren Schulen einzuführen. Aus ihm spricht ein ausgezeichneter, mit Begeisterung für seinen Beruf erfüllter Lehrer mit reicher Erfahrung, der tatkräftig bestrebt ist, den Grundgedanken der neueren Ansichten über die Methodik und den Lehrbetrieb des naturwissenschaftlichen Unterrichts zu systematischer, praktischer Durchführung zu bringen, daß die Einsicht in die Naturerscheinungen und die Kenntnis der Naturgesetze nur auf Grund der Anschauung zu gewinnen ist, und daß deshalb Beschränkung in der Benutzung starrer Modelle und Abbildungen, insbesondere Förderung der praktischen Schülerübungen, Anleitung der Schüler zur Beobachtung und zu induktivem Denken, Bevorzugung der heuristischen Lehrweise gegenüber der dozierenden zu fordern ist.

Nach den Erfahrungen des Verf. am Dorotheenstädtischen Realgymnasium und aus den von ihm geleiteten praktischen naturwissenschaftlichen Kursen in der Alten Urania zu Berlin soll das Lehrverfahren in einer innigen gegenseitigen Durchdringung von Theorie und Praxis bestehen. Die Schülerübungen sollen weder wahlfrei noch vom übrigen Physikunterricht getrennt, sondern mit ihm harmonisch vereinigt sein. Verf. skizziert die von ihm als besonders vorteilhaft gefundene Unterrichtsweise folgendermaßen:

„Ich zerlege jetzt beim fortschreitenden Unterricht so gut, wie ich es eben kann, den physikalischen Lehrstoff in Probleme und behandle diese in drei Stufen: Aufstellung, Lösung und Wertung.

Bei der Aufstellung des Problems suche ich durch Fragen aus den Schülern ihre Erfahrungen und Gedanken herauszulocken. Die vorhandenen Anschauungen ergänze und erkläre ich durch qualitative Versuche (zumeist Freihandversuche), die ich selbst vorführe oder einen Schüler machen lasse, oder die alle Schüler als Übung ausführen." „Ich lasse, um die Tatsachen beschreiben zu können, vorläufige Begriffe bilden und die Beziehungen zwischen den Begriffen und Tatsachen und zwischen den Begriffen untereinander erörtern, die nach den Beobachtungen zulässig und wahrscheinlich sind, und schließlich unter starker Betonung der besten Annahmen das Problem aufstellen. Nun rege ich die Schüler an, sich Versuche und Apparate auszudenken, die zu einer Lösung des Problems

führen können; und falls diese durch Schülerübungen herbeigeführt werden soll, werden die Versuchsgänge, wie sie in den Anleitungen dieses Buches enthalten sind, als voraussichtlich zweckmäßige Wege herausgearbeitet. Auf dieser Vorstufe kommt es vor allem darauf an, die Lust und Aufmerksamkeit der Schüler kräftig zu erregen und ihrem Willen und Denken eine bestimmte Richtung zu geben.

Die Lösung des Problems, die von der Annahme zum Gesetz fortschreitet, erfolgt zuweilen durch eine rein geistige Betrachtung, manchmal aber durch einen Versuch, den ich ausführe oder einen Schüler vor der Klasse anstellen lasse, oder, wo es durchführbar ist, durch eine Hauptübung, die die Schüler zur Auffindung des vermuteten Gesetzes hinleitet. Solche Übungen bilden den wesentlichen Inhalt des vorliegenden Buches.

Auf der letzten Stufe, bei der Wertung des Problems, lasse ich die Schüler die Begriffe und das Gesetz scharf fassen und die Folgerungen daraus ziehen, die zuweilen auch Vorführung von Versuchen und Schülerübungen (Nachübungen, wie Konstantenbestimmungen, Bestätigungen usw.) notwendig machen."

Der Lehrer soll hierbei, wie Verf. meint, möglichst zurücktreten; auch die Demonstrationsexperimente soll, wo es irgendwie geht, ein geschickter Schüler ausführen. Was ein Schüler in seinem Lehrbuch oder in einem ihm zugänglichen Hilfsmittel, wie Kohlrausch, Landolt-Börnstein usw., selbst finden kann, soll ihm der Lehrer nicht sagen, er soll vielmehr erst eingreifen, wenn der Schüler weder selbst noch mit Hilfe seiner Mitschüler zum Ziele gelangt.

Die Selbsttätigkeit des Lernenden ist bei diesem Unterrichtsbetrieb aufs äußerste getrieben, die Anregung zu eigener Denkarbeit und praktischer Betätigung jedenfalls aufs höchste gesteigert, aber fast will es scheinen, als ob Verf. hierin etwas zu weit ginge. Es ist jedenfalls kein Zweifel, daß es, um einen solchen Betrieb einheitlich organisiert und zum Nutzen der Gesamtheit der Schüler in streng geordneten Bahnen zu halten, besonders tüchtiger Lehrer bedarf, die sich auch nicht dazu verleiten lassen, auf ihrem Gebiete allzu sehr zu spezialisieren, wie dies vielleicht bei Verwendung des „Kohlrausch" und anderer mehr dem Spezialstudium dienender Lehrbücher leicht eintreten dürfte. Denn für den Schüler wird, wie auch der Verf. erkennt, die Bedeutung praktischer Übungen nicht lediglich in der durch sie ermöglichten leichteren Vermittlung einer Reihe spezieller Fachkenntnisse liegen, sondern auch in der durch sie zu gewinnenden Erhöhung der allgemeinen Leistungsfähigkeit und Anerziehung einer konsequenten systematischen Arbeits- und Denkweise.

Neben eingehenden Hinweisen auf alle Einzelheiten des Unterrichts enthält das Handbuch im ganzen 211 Aufgaben aus allen Gebieten der Physik mit Ausnahme der Elektrostatik, die sich, wie Ref. meint, wohl auch mit einfachen Mitteln in Übungen behandeln lassen dürfte, was besonders im Hinblick auf die Bedeutung statischer Meßverfahren in der neueren Zeit zu wünschen wäre. Auf den Wortlaut der Aufgabe folgt die Angabe, wieviel Schüler zur Ausführung der Versuche mindestens erforderlich sind, und welche Zeit sie dazu benötigen. An einen Hinweis auf die Literatur, die dem Lehrer zur Durchsicht empfohlen ist, reihen sich die Aufzählung der erforderlichen Geräte, die Anleitung, wie die Versuche auszuführen sind, und daran Bemerkungen über die Geräte und die Verfahren. Besonders lobend anzuerkennen ist die in allen Einzelheiten fein durchdachte, durch zahlreiche Tabellenmuster vervollständigte Anleitung zu übersichtlichem Aufzeichnen der Beobachtungsdaten und korrektem Auswerten derselben seitens des Schülers.

Das ausführliche Geräteverzeichnis dürfte jungen Physiklehrern die Beschaffung einer brauchbaren Ausrüstung, wie sie Verf. in jahrelanger Arbeit erprobt hat, erleichtern. Ein Bücherverzeichnis enthält schließlich die in Buchform erschienenen Schriften, die außer dem vorliegenden bei der Einrichtung und Leitung von Übungen und bei der Werbung von Anhängern für das neue Unterrichtsverfahren nützlich sein können. Zu erwähnen bleibt noch die vorteilhafte Ausstattung des Buches durch die Verlagsbuchhandlung, namentlich die übersichtliche Druckart und die musterhafte Wiedergabe der Apparatzeichnungen. Es ist kein Zweifel, daß das ausgezeichnete, höchst empfehlenswerte Werk unter den Lehrern der Physik zahlreiche Freunde gewinnen und durch seine exakten, erprobten Anleitungen und Ratschläge wesentlich zur Verbreitung des neuen Lehrverfahrens an unseren Schulen beitragen wird.

Die Schrift des Herrn Hoppe behandelt speziell die Frage der physikalischen Schülerübungen an Gymnasien und will durch Hinweis auf die vom Verf. erzielten Erfolge mit wahlfreien Übungen und durch Vorschläge für die Auswahl geeigneter Übungen und deren Anpassung an vorhandene Mittel zur Aufnahme der neuen Lehrweise an anderen Gymnasien anregen. -k-

---

Fr. Rüdorff: Anleitung zur chemischen Analyse nebst einem Anhang: Quantitative Übungen. Für den Unterricht an höheren Lehranstalten. Zwölfte, verbesserte Auflage, herausgegeben von Dr. Arthur Krause. (Berlin 1908, Verlag von H. W. Müller.)

Die 12. Auflage dieses vortrefflichen und an den höheren Schulen mit Recht sehr weit verbreiteten Leitfadens ist gegenüber der 11. wenig verändert. Die große Beliebtheit, deren sich Rüdorffs Anleitung zur chemischen Analyse trotz der von verschiedenen Seiten gegen die Verwendung der Analyse im Schulunterricht erhobenen Bedenken nach wie vor erfreut, liefert den besten Beweis, daß auch heute noch sehr viele Lehrer von dem hohen pädagogischen Werte der analytisch-chemischen Arbeiten fest überzeugt sind. Wilhelm Levin.

Karl Scheid: Leitfaden der Chemie. Unterstufe (Leipzig 1908, Verlag von Quelle und Meyer.) Preis geb. 1,40 *M*.

Scheids Leitfaden ist dazu bestimmt, eine Ergänzung von Schmeils naturwissenschaftlichem Unterrichtswerk zu bilden; der jetzt vorliegenden Unterstufe wird sich demnächst eine Oberstufe anschließen. — Die Unterstufe ist durchaus methodisch angelegt. Sie behandelt in geschickt gewählter Reihenfolge die 16 Kapitel: Kreide und Kalkstein, die Luft, die Schwefelsäure, das Wasser, Salz und Salzsäure, quantitative Beziehungen, das Kohlensäuregas, die Flamme, Calcium und Natrium, Verbindungsgewichte, Pottasche und Soda, Schwefel, Gewinnung der Schwermetalle, Salpetersäure und Ammoniak, Knochen und Knochenasche, die Kieselsäure. Daß im Chemieunterricht auf der Unterstufe methodisch und auf der Oberstufe systematisch verfahren werden muß, wird heute in den Fachkreisen kaum noch von irgend einer Seite bezweifelt. Die Behandlung des Stoffes in Scheids Leitfaden läßt auf jeder Seite den erfahrenen Lehrer und geschickten Experimentator erkennen. Nur die „stete Durchführung des quantitativen Experiments", auf die der Verf. besonders stolz ist, kann Ref. beim besten Willen nicht ernst nehmen. Quantitative chemische Bestimmungen haben nur Zweck, wenn sie mit peinlichster Genauigkeit durchgeführt werden, und das ist im Zeitraum einer Stunde in Gegenwart von etwa 30 Jungen in der Regel nicht zu erreichen, am allerwenigsten aber auf der Unterstufe. Wilhelm Levin.

G. Irgang: Geologische Karte des böhmischen Mittelgebirges (Blatt XII, Lobositz) nebst Erläuterungen. 76 S. (Wien 1909, Alfred Hölder.)

Das vorliegende Blatt umfaßt den Elblauf zwischen Lobositz und Lichtowitz mit seinen Uferhöhen und reicht westwärts bis nahe an Milleschau, also ein Gebiet, das zu den häufiger besuchten des Mittelgebirges gehört.

Gerade der landschaftlich reizvollste Teil, das Wopparner Tal, bietet die interessantesten Aufschlüsse, indem hier die kristalline Grundlage mit den aufgelagerten Permschichten zutage tritt. Sonst herrscht durchaus die obere Kreideformation mit Sandsteinen, Plänern und Mergeln vor, auf die dann die steil aufragenden Basaltkegel aufsetzen, als deren typischster Vertreter der Lobosch uns entgegentritt. Das Elbtal selbst wird von drei diluvialen Terrassen begleitet, die aber nicht überall gut entwickelt sind. Die Karte im Maßstab 1 : 25000 ist gut ausgeführt und leicht lesbar, der Text klar und übersichtlich. Hoffentlich erscheinen die noch fehlenden vier Blätter bald, so daß dann das schöne Werk abgeschlossen ist, das jedem gute Dienste leisten wird, der mit geologischem Interesse das abwechslungsreiche Gelände des böhmischen Mittelgebirges bereist. Tb. Arldt.

H. Jäger: Die Bakteriologie des täglichen Lebens in achtzehn gemeinverständlichen Vorträgen. Mit 108 Abbildungen im Text und 4 Farbentafeln. (Hamburg und Leipzig, Leopold Voß, 1909.) Preis 8 ℳ.

Die Form einer Vorlesungsreihe, aus der das Buch entstanden ist, hat der Verf. beibehalten. Sie erstreckt sich nicht nur auf die Bakteriologie, sondern auf die gesamte angewandte Mykologie und die Protozoen, soweit sie medizinisches Interesse haben. In einer lebhaften Darstellung, die er durch historische Abschweifungen, Anekdoten, Experimente und Bilder zu beleben versteht, führt er seine Zuhörerinnen — an diese wendet er sich vornehmlich — in das schwierige Gebiet ein, das in der Tat mit tausend Fragen des täglichen Lebens zusammenhängt. Wasserversorgung und Kanalisation, Sterilisation und Desinfektion, Milchbehandlung und Einmachekunst werden in wirklich gemeinverständlicher Form behandelt. Auch der Gefahr, allzu medizinisch zu werden, die für ihn als Arzt nahe lag, geht er mit Bewußtsein aus dem Wege. Immerhin werden die Zuhörer die Vorlesungen, die von den Gefahren der Infektion durch Tuberkulose und Typhus handeln, nicht ohne Grauen verlassen haben.

Wenn der Ref. einem Wunsche nach Verbesserungen Ausdruck geben darf, so wäre es namentlich der, daß bei einer späteren Auflage die Verstöße gegen die Botanik beseitigt werden. So ist es z. B. nicht richtig, daß das Mycel der Schimmelpilze nicht übertragungsfähig sei (S. 27), oder daß nur die fruktifizierenden Äste eines Mycels Hyphen heißen (S. 28), oder daß die Oidien Ascomyceten sind (S. 29), oder daß Virgil (S. 368) schon die Kultur der Schminkbohne empfohlen habe — denn diese stammt bekanntlich aus Amerika. Auch die Betrachtungen über die Knöllchen der Cycadeen (S. 371) wird wohl kein Botaniker auf sein Gewissen nehmen. E. J.

Emil Haselhoff: Agrikulturchemische Untersuchungsmethoden. (Sammlung Göschen Nr. 470, Leipzig 1909.)

Das kleine Büchlein kann denen, die, ohne Spezialisten zu sein, mit der Agrikulturchemie in Berührung kommen, als nützlicher Ratgeber empfohlen werden, wenn sie über die Methoden, die in diesem Forschungszweige in Gebrauch sind, einen Überblick zu gewinnen oder einzelne Fragen beantwortet zu haben wünschen. Auf dem geringen Raume eines Göschen-Bändchens hat der bekannte Marburger Agrikulturchemiker eine große Menge von Wissensstoff zusammengetragen, der in sechs Hauptabteilungen — Boden, Düngemittel, Futtermittel, Sämereien, Pflanzenasche, Milch- und Molkereiprodukte — eingeordnet und in übersichtlicher Weise behandelt ist. Die Darstellung ist bei aller Gedrängtheit klar und verständlich. Ein alphabetisches Register erleichtert die Aufsuchung von Einzelheiten. F. M.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 21 février. G. Humbert: Sur les minima des classes de formes quadratiques binaires et positives. — Armand Gautier: Caractères différentiels des eaux de source d'origine superficielle ou météorique, et des eaux d'origine centrale ou ignée. — Édonard Heckel fait hommage à l'Académie du Tome VII des „Annales du Musée colonial de Marseille.“ — Gaston Darboux: Rapport sur le „Mémoire sur les courbes conjuguées dans le mouvement relatif le plus général de deux corps solides“ présenté par M. Gabriel Koenigs dans la séance du 3 janvier 1910. — H. C. Saint-René: Sur une solution du problème de la vision à distance. — Percival Lowell: Nouveaux canaux de la planète Mars. — Charles Nordmann: Sur l'éclat intrinsèque du Soleil. — Coggia: Observations de la comète 1910a, faites à l'Observatoire de Marseille (équatorial d'Eichens de 0,26 m d'ouverture). — W. Stekloff: Sur un théorème général d'existence des fonctions fondamentales correspondant à une équation différentielle linéaire du second ordre. — D. Pompeiu: Sur les singularités des fonctions analytiques uniformes. — Jean Chazy: Sur les équations différentielles dont l'intégrale générale possède une coupure essentielle mobile. — G. Cotty: Sur la transformation des fonctions abéliennes. — Marcel Brillouin: Des fonctions données par leur valeur sur une partie de la frontière et celle de leur dérivé normal sur le reste de la frontière. Développements correspondants. — A. C. Vournasos: Sur la réaction de l'hydrogène naissant à l'état sec. — H. Baubigny: Séparation et purification des dithionates produits dans la décomposition du sulfite d'argent ou de ses sels doubles. — H. Gaudechon: Sur les dérivés bromés du dimercurammonium. — V. Auger: Sur les mangani-manganates alcalins. — Léo Vignon: Textiles et matières colorantes insolubles. — H. Copaux: Sur l'inégalité de propriétés des deux formes, droite et gauche, du silicotungstate de potassium et, en général, des cristaux doués du pouvoir rotatoire. — J. Wolff: Action des phosphates alcalins bibasiques sur la tyrosinase. — Billon-Daguerre: Stérilisation des liquides par les radiations de très courte longueur d'onde. Résultats obtenus. — Paul Hallez: Enkystement de protection d'une Némerte d'eau douce (Prostoma lubricoideum Duges). — H. Vincent: Sur l'immunisation active de l'homme contre la fièvre typhoïde. Nouveau vaccin antityphique. — F. Kerforne: Sur les mouvements préhercyniens du Massif breton. — De Montessus de Ballore: Sur le barographe considéré comme sismoscope enregistreur. — F. Dienert: De la recherche des substances fluorescentes dans le contrôle de la stérilisation des eaux.

Royal Society of London. Meeting of January 27. The following Papers were read: „Long-period Determination of the Rate of Production of Helium from Radium.“ By Sir James Dewar. — „Note on Carbon Monosulphide.“ By Sir James Dewar and Dr. H. O. Jones. — „On the Extinction of Colour by Reduction of Luminosity.“ By Sir William de W. Abney. — „The Initial Accelerated Motion of Electrified Systems of Finite Extent, and the Reaction produced by the Resulting Radiation.“ By George W. Walker. — „On the Nature of the Magneto-cathodic Rays.“ By H. Thirkill. — „On the Velocity of Steady Fall of Spherical Particles through a Fluid Medium.“ By E. Cunningham. — „The Photo-chemical Formation of Formaldehyde in Green Plants.“ By Dr. S. B. Schryver.

Vermischtes.

In einem Vortrage, den Herr Richard Threlfall am 19. März vor der Royal Institution über Versuche bei hohen Temperaturen und Drucken gehalten (Nature 1909 vom 18. November, vol. 82, p. 82—88), mit besonders eingehender Berücksichtigung der Untersuchungen von Tammann über „Kristallisieren und

Schmelzen", beschreibt er zum Schluß eigene Versuche mit einem eigens für sehr hohe Drucke und Temperaturen hergerichteten Apparate. In diesem konnten einer in Magnesia eingebetteten Versuchssubstanz unter Drucken, die auf 50 bis 100 Tonnen per Quadratzoll gesteigert werden konnten, Energien von 5 bis 10 Kilowatt drei bis sechs Sekunden lang zugeführt werden. Die Versuche wurden in größerer Zahl mit verschiedenen Arten von Kohle und Graphit angestellt, von denen etwa 1 bis 2 g in dem am stärksten erhitzten Abschnitt des Apparates sich befanden. Gewöhnlich war die Magnesiaauskleidung bis auf eine Entfernung von 1 cm vom Graphit geschmolzen, was auf eine Temperatur von etwa 3000° an der heißesten Stelle hinweist, da die Schmelztemperatur der Magnesia unter gewöhnlichem Druck 2000° beträgt. Die Resultate aller Versuche waren gleichlautend, daß stets das Endresultat ein weicher, schön kristallisierter Graphit war, welche Art von Kohle (außer Diamant, der nicht verwendet wurde) man auch ursprünglich in den Apparat gepackt hatte. Diamanten wurden bei dem eingehendsten Suchen in der so hohen Temperaturen und Drucken ausgesetzten Kohle niemals gefunden. Die Möglichkeit, daß Diamanten sich deshalb nicht gebildet haben, weil die Zeit zum Kristallisieren gefehlt habe, gibt Herr Threlfall zu. Daß Moissan bei viel niedrigeren Temperaturen und Drucken künstliche Diamanten erzielt hat, glaubt Verf. auf die Anwesenheit des Eisens, in dem die Kohle gelöst war, zurückführen zu können. Er hält es daher für erforderlich, daß seine Versuche unter Anwesenheit von Eisen oder einem anderen als Lösungsmittel wirkenden Metall wiederholt werden.

Das Leuchten der Termiten. Zu der in Rdsch. Nr. 2, S. 28 mitgeteilten Beobachtung von Fr. Knab bemerkt Herr J. C. Branner von der Stanford University (Cal.), daß er während seines zehnjährigen Anfenthalts und Reisens in Brasilien an den vielen Tausenden von Termitenhügeln, die er gesehen, niemals die Erscheinung des Leuchtens wahrgenommen habe. Er weist aber auf zwei Stellen in der Reiseliteratur hin, in denen je eine solche Beobachtung geschildert wird. Die eine hat João Severiano da Fonseca in seinem Werke „Viagem ao redor do Brazil" (Rio de Janeiro 1880) mitgeteilt. Er sah in einer Nacht am Rio Verde im Staate Matto Grosso ein Termitennest wie mit Sternchen bedeckt, so daß es einem kleinen, glänzend erleuchteten Turme glich. Als man mit einem Stock daranf schlug, gingen die Lichter wie durch einen Zauber aus, erschienen aber nach und nach von neuem, indem sie da begannen, wo die Schläge am schwächsten gewesen waren. Die zweite Beobachtung ist noch älter und rührt von Castelnau, der sie in der Geschichte seiner Reise in die zentralen Gebiete Südamerikas (Paris 1850, vol. II, p. 103) veröffentlicht hat. Er bemerkte eine leuchtende Masse mitten im Campo und fand beim Näherkommen, daß es ein Termitenhügel war, von dem zahlreiche „petits foyers luminenx" ihr Licht ausstrahlten. Die Erscheinung wurde nach seiner Angabe durch die Gegenwart einer ungeheuren Zahl kleiner phosphoreszierender Larven hervorgebracht, die sich in ihre Gänge zurückzogen, als man sie zu fangen versuchte. Da es sich auch in diesen Fällen nur um vereinzelte Beobachtungen handelt (Castelnaus Reise dauerte vier Jahre), so nimmt Herr Branner an, daß das Leuchtvermögen auf einige besondere Arten beschränkt sei oder nur unter ganz bestimmten Bedingungen des Termitenlebens auftrete. (Science 1910, N. S., vol. 31, p. 24—25.) F. M.

Eine primitive Flechte. Den Namen Botrydina vulgaris Bréhisson führt ein kleiner Organismus, dessen systematische Stellung bisher zweifelhaft war, der aber zumeist als Alge betrachtet und den Palmellaceen zugezählt wurde. Nach den Untersuchungen von Elizabeth Acton ist Botrydina aber als eine primitive Flechte zu betrachten. Der kugelförmige Thallus, dessen Durchmesser höchstens 0,3 mm beträgt, besteht aus einer Hülle von Pilzzellen, die oft nach innen Auswüchse sendet und die Algenzellen umschließt. Diese bilden entweder eine zentrale grüne Masse oder treten mehr zerstreut zwischen den Pilzzellen auf. Die Alge ist Coccomyxa subellipsoidea, eine der Palmellaceen. Der Pilz gehört zu der Sektion Helicosporae der Familie Mucedineae. Botrydina findet sich an feuchten, schattigen Örtlichkeiten unter verschiedenen Moosen, gewöhnlich an Felsen, zuweilen auf feuchtem Erdboden. In den Berggegenden der britischen Inseln ist sie nicht selten. (Annals of Botany 1909, vol. 23, S. 579—585.) F. M.

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften zu Paris hat den Professor der Mathematik Richard Dedekind in Braunschweig zum auswärtigen Mitgliede erwählt.

Ernannt: das Mitglied des Kgl. Instituts für experimentelle Therapie in Frankfurt a. M. Dr. H. Bechhold zum Professor; — der außerordentliche Professor für Hygiene in Heidelberg Dr. R. O. Neumann zum ordentlichen Professor an der Universität Gießen.

Habilitiert: Dr. Philipp Frank für Physik an der Universität Wien; — Dr. Eberhard Rimann für Mineralogie und Geologie an der Technischen Hochschule Dresden.

Gestorben: am 16. März in Bonn der ordentliche Professor der Physiologie Dr. Eduard Pflüger im 81. Lebensjahre; — am 14. März der Professor der Chemie an der Universität Liverpool Dr. J. C. Brown, 67 Jahre alt; — am 1. März der Professor der Chemie und Mineralogie an der Forstakademie Hann.-Münden Geh. Rat Dr. Konst. A. Councler, 58 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima hellerer Veränderlicher werden im April für Deutschland anf günstige Nachtstunden fallen:

1. April	9.3^h	Algol	15. April	8.2^h	R Canis maj.
1. „	11.0	λ Tauri	17. „	12.9	δ Librae
2. „	7.0	U Cephei	19. „	8.7	U Coronae
5. „	9.8	λ Tauri	20. „	9.4	U Ophiuchi
5. „	13.2	U Coronae	21. „	11.0	Algol
7. „	6.6	U Cephei	21. „	13.8	U Sagittae
7. „	9.4	R Canis maj.	24. „	8.0	Algol
9. „	8.7	λ Tauri	24. „	12.5	δ Librae
11. „	10.5	U Sagittae	25. „	10.2	U Ophiuchi
12. „	11.0	U Coronae	30. „	10.9	U Ophiuchi
13. „	7.6	λ Tauri			

Am 13. April findet eine für Berlin sichtbare Bedeckung des Planeten Mars durch den Mond statt, die allerdings nur von 11^h 35^m bis 11^h 45^m dauert (M. E. Z.) und deren Sichtbarkeitsverhältnisse für andere Orte sich stark ändern. Es empfiehlt sich daher, schon frühzeitig die Annäherung der beiden Gestirne aneinander zu verfolgen, wobei schon ein Opernglas gute Dienste leisten würde. Am 15. April wird der Stern A Geminorum (5.5. Gr.) vom Mond bedeckt; $E.\ d.$ = 12^h 54^m, $A.\ h.$ = 13^h 34^m.

Herr Barnard auf der Yerkessternwarte hat auf photographischen Aufnahmen, die an einem Zehnzöller gemacht sind, den Durchmesser des Halleyschen Kometen anfangs Februar gemessen und gleich 300000 km gefunden. Die Schweiflänge war scheinbar 1°, was einer wahren Länge von 8 Millionen Kilometer entspricht. Jedenfalls wird um die Zeit des Perihels die Schweifentwickelung noch viel bedeutender sein, so daß nicht darau zu zweifelu ist, daß am 18. Mai zur Zeit des Durchgangs des Kometen zwischen Erde und Sonne der Schweif über die Erde hinausreichen wird. Bei der unvorstellbar geringen Dichte der Schweifdämpfe wird sich deren Zusammentreffen mit der Erde bzw. der Erdatmosphäre aber schwerlich irgendwie (optisch, magnetisch, elektrisch) wirksam äußern könuen.

Über den Schweif des Kometen 1910a sei noch bemerkt, daß die extremsten Schätzungen ihm eine Länge von 45° (scheinbar) oder über 200 Millionen Kilometer zuschreiben. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXV. Jahrg. 7. April 1910. Nr. 14.

Die Wolken der Venus und ihre Bedeutung.

Es gibt wahrscheinlich im ganzen Universum nur wenig Weltkörper, die einander so ähnlich sind wie Venus und Erde. Bezüglich ihrer Durchmesser, Masse, Dichtigkeit und Schwere sind sie so nahe gleich, daß man die Venus als die Zwillingsschwester der nur wenig größeren Erde bezeichnen kann. Aber trotzdem sich die Venus uns mehr als irgend ein anderer Planet nähert (bis auf 40 Millionen Kilometer) und ihr scheinbarer Durchmesser dabei größer wird als der jedes anderen Planeten, wissen wir über ihre Oberflächenbeschaffenheit sehr wenig. Der große Glanz ihres gelblichweißen Lichtes blendet das Auge so, daß man sie entweder am Tageshimmel oder unter Benutzung von Blendgläsern beobachten muß, wodurch jeder Fehler des Fernrohres vergrößert und die Genauigkeit der Bestimmungen beeinträchtigt wird. Schon J. Herschel bezeichnete deshalb die Beobachtung der Venus als eine undankbare Aufgabe, und in der Tat sind bis heute alle Beobachtungen ohne recht befriedigendes Ergebnis geblieben.

Das Resultat aller Beobachtungen über das Aussehen der Venus läßt sich in wenige Sätze zusammenfassen. Seit im September 1610 Galilei sein eben erfundenes Fernrohr auf die Venus richtete, wissen wir, daß sie bei ihrem Umlauf um die Sonne Lichtgestalten gleich den Phasen des Mondes annimmt. Der Außenrand der Phasen ist stets bedeutend heller als die inneren Teile, und nahe den Hörnerspitzen schwillt der Glanz zu hellen Flecken an, den sog. Polarflecken. Im Innern sieht man einige leichte, unregelmäßig verschwommene Schatten, die sich parallel zur Lichtgrenze (Terminator) hinziehen. Die Lichtgrenze selbst ist weniger scharf und glänzend als der Außenrand, und bisweilen sieht man oder glaubt man an ihr helle Flecken zu sehen. Wellenförmige oder gezackte Ausbuchtungen am Terminator, wie sie einige Beobachter gesehen haben, hat Referent bei seinen zahlreichen Beobachtungen nie feststellen können.

Herr Villiger[1]) hat auf Grund des Lommel-Seeligerschen Beleuchtungsgesetzes es wahrscheinlich gemacht, daß der größte Teil der beobachteten hellen und dunkeln Flecken und Streifen durch Kontrastwirkungen zustande kommt und auf physiologisch-optischen Ursachen beruht, indem die helleren Partien neben den weniger hellen heller erscheinen, und umgekehrt werden durch eben solche Kontrastwirkungen die dunkleren Teile innerhalb der Pole dunkler gesehen als weiter abliegende Teile von gleicher Helligkeit und veranlassen dadurch jene dunkeln Streifen, welche sich an die Polarflecken anschließen. Die Unveränderlichkeit der Venusflecken während mehrerer Tage ist von diesem Gesichtspunkte aus selbstverständlich, und erst ein genaues Studium dieses Einflusses auf das Sehen wird die Mittel liefern, die jedenfalls sehr schwachen reellen Gebilde von den durch die physiologischen Wirkungen vorgetäuschten zu trennen.

Die von Herrn Lowell in den letzten Jahren veröffentlichten Venuszeichnungen mit ihren geradlinigen, kanalartigen Streifen konnten bis jetzt auf anderen Sternwarten nicht bestätigt werden, und die meisten Kritiker sehen sie als durch Sinnestäuschungen hervorgebracht an.

Neben der leuchtenden Sichel ist auch der unbeleuchtete Teil der Planetenscheibe bisweilen in aschfarbigem Lichte, ähnlich, aber viel schwächer als beim Monde sichtbar. Die erste Beschreibung dieser Erscheinung lieferte Riccioli 1643, und vor etwa hundert Jahren richtete Schröter die Anfmerksamkeit auf einen schwachen Lichtsaum, der wie eine Art Aureole den Rand der dunkeln Scheibe umschließt. Diese Erscheinungen sind später noch öfter beobachtet, aber ebenso oft ist auch vergeblich nach ihnen gesucht worden. Referent sah wiederholt in den letzten Jahren die ganze Nachtseite und den Lichtsaum der Venus sehr deutlich, wenn die Sonne noch einige Grade über dem Horizont stand, und namentlich während der ersten Dämmerung auf dem verblassenden Himmelsgrunde. Der in der Regel mit bläulichweiß phosphoreszierendem Lichte glänzende Lichtsaum war stets nach anßen schärfer begrenzt und nach der Innenseite verwaschen. An den Hörnerspitzen war er am schmalsten, er erweiterte sich nach der Mitte zu um das Drei- bis Vierfache. Die Scheibe erschien immer dunkler als der Himmelsgrund und matt grauschwarz. Außerdem zeigten sich wiederholt, so namentlich in den letzten Tagen des Januar d. J., auf dem dunkeln Grunde zwei komaartige Aufhellungen, deren Scheitel nahe der Mitte lagen, und deren gemeinschaftliche Achse sich etwa parallel zum Terminator hinzog. Bei breiterer Phase sah Referent auch öfter die von Vogel und Lohse im November 1871 bemerkte Tatsache, daß sich der Lichtschein nicht über die ganze Nachtseite ansbreitete. Zn den Beobachtungen dienten Fernrohre von 38, 77, 96 und 172 mm freier Objektivöffnung; eine Abblen-

[1]) Neue Annalen der Kgl. Sternwarte in München, Bd. III. München 1898.

dung der Objektive wurde absichtlich nie vorgenommen, um den Einfluß von Beugungserscheinungen auszuschließen.

Zur Erklärung dieses sekundären Lichtes hat man an die Erleuchtung durch einen Venusmond gedacht oder angenommen, daß es von ähnlicher Natur sei wie das unregelmäßige Auftreten der irdischen Polarlichter, oder man schrieb der Oberfläche des Planeten selbst spiegelnde Eigenschaften zu. Harding, später J. Herschel und Olbers glaubten, daß das Dämmerlicht von einer Phosphoreszenz der Atmosphäre oder von Eigenlicht des festen Kernes herrühre; Vogel schrieb es einer intensiven Dämmerung zu, und Flammarion erklärt es durch die Projektion der Venus auf dem Zodiakallicht. Am meisten Anhänger fand die Annahme von Zenger, daß der schwache Schimmer, ebenso wie das aschfarbene Mondlicht, reflektiertes Erdlicht ist. Aber alle diese Hypothesen sind nicht ohne Einwand geblieben, und nach dem Referenten scheinen diejenigen recht zu haben, welche dieses Phänomen für eine durch Kontrastwirkung hervorgebrachte Sinnestäuschung halten. Handelte es sich um reelles Licht, so sollte man die Erscheinung unter den günstigeren Bedingungen der Nacht besser als am Tages- oder Dämmerungshimmel erkennen; in der Tat zeigt sie sich aber gut nur in der Dämmerung, in kleinen Fernrohren und bei schwacher Vergrößerung besser als in großen, und am deutlichsten bei schmaler bis mittlerer Sichelbreite. Einen dem Dämmerungssaume der Venus ähnlichen Lichtring bemerkt man übrigens oft auch bei dem jungen Monde, und auch der von Vogel und Lohse 1871 zuerst beobachtete Lichtschein ist bisweilen auf der Nachtseite des Mondes zu sehen, wobei die Breite dieses Scheines von der Phasengröße der hellen Sichel abzuhängen scheint. Stellt man sich Zeichnungen der Venus her und befestigt sie vor einem entsprechenden matten Hintergrund, so bemerkt man beim Fixieren der Bilder aus einiger Entfernung unschwer die meisten Erscheinungen, die man auch im Fernrohr auf der Nachtseite der Venus wahrnimmt. Das Experiment gelingt besser bei künstlichem als bei Tageslicht und scheint zu beweisen, daß wenigstens ein Teil dieser Lichteindrücke rein physiologischer Art ist.

Die Vermutung, daß die Venus von einer dichten Atmosphäre umgeben sei, sprach zuerst W. Herschel gegen Ende des 18. Jahrhunderts aus. In neuerer Zeit hat dann namentlich H. C. Vogel die atmosphärischen Verhältnisse auf spektralanalytischem Wege zu ergründen versucht. Das Venusspektrum stimmt mit dem Spektrum der durch die Sonne erleuchteten Erdatmosphäre im wesentlichen überein; allein zwischen $\lambda\,460\,\mu\mu$ bis $\lambda\,406\,\mu\mu$ sind 500 Linien identisch. Außerdem sind einige Linien und Banden vorhanden, die auf eine Absorption der Sonnenstrahlen in der Planetenhülle durch Wasserdampf hindeuten. Allerdings erscheinen diese Absorptionslinien sehr schwach, so daß die Lufthülle der Venus entweder sehr dünn ist oder, was wahrscheinlicher ist, das Sonnenlicht nicht tief in sie eindringt und das reflektierte Licht hauptsächlich aus den hohen, dünnen Schichten stammt. Vogel kommt in seinen Untersuchungen zu dem Schluß, „daß der Planet von einer Atmosphäre umgeben ist, in der eine sehr dichte und dicke Schicht von Kondensationsprodukten schwebt, und daß die Aufhellungen in dieser Schicht nie so weit gehen, daß sie deutlich markierte Flecken auf der Venusscheibe bedingen oder einen Durchblick auf die Oberfläche des Planeten gestatten."

Diese Annahme findet eine starke Stütze in der hohen Albedo der Venus mit 0,76, d. h. sie strahlt 76 % des sie treffenden Sonnenlichtes zurück, und ihre Weiße kommt nahe gleich der von frisch gefallenem Schnee, übersteigt also weit die unserer meisten irdischen Gesteine und Bodenflächen; nur die schimmernden Wolkenköpfe weisen ein ähnliches Rückstrahlungsvermögen auf. Ferner zeigt die Venus keine Spur von Polarisation, was ebenfalls auf eine Wolkenhülle hinweist, und weiter sprechen für eine dichte Atmosphäre die mannigfachen Refraktionswirkungen, die sich bemerkbar machen, wenn der Planet den Weg von Lichtstrahlen durchkreuzt, welche ein anderes Gestirn der Erde zusendet. Aus den bei dem Venusvorübergang von 1874 beobachteten Refraktionserscheinungen berechnete Watson die Höhe der Venusatmosphäre zu ungefähr 90 km, während man die höchsten das Licht noch reflektierenden Schichten der Erdatmosphäre im Mittel auf etwa 75 km schätzt, und Neison fand aus den Messungen von Mädler und Lymau über die Verlängerung der Hörnerspitzen durch den sog. Dämmerungsbogen, die infolge der Refraktion auftritt, die Horizontalrefraktion auf der Venus zu etwa 55′; daraus folgt, daß die Dichte der Venusatmosphäre an der Oberfläche des Planeten fast doppelt so groß ist als die der unserigen. Andere Forscher sind zu ähnlichen Werten gekommen, und man nimmt ziemlich allgemein an, daß die Venusatmosphäre wahrscheinlich anderthalb- bis zweimal so ausgedehnt und dicht ist als unsere Erdhülle und genug Wasserdampf enthält, um den Planetenkern dauernd mit einer einförmigen, lückenlosen Wolkendecke zu umhüllen, zumal sich Wolken in einer dichten Atmosphäre besonders lange schwebend zu erhalten pflegen.

Aber auch an abweichenden Ansichten fehlt es nicht. So schließt Herr Russell (Astroph. Journ. IX, p. 284) aus der Verlängerung der Hörner durch den Dämmerungsbogen, daß kein Grund zu der Annahme vorliege, die Venusluft sei mehr als ein Drittel dichter und ausgedehnter als die Erdluft. Herr L. Brenner hält die Venusatmosphäre zwar für dichter als die Erdatmosphäre, aber die Wolkendecke doch für so locker, daß sie zeitweise hier und da unter Zurücklassung eines feinen Bodennebels zerreißt und uns dann einen Blick auf die durch den Nebel verschleierte feste Kugeldecke gestattet. Mit dieser Annahme war es ihm möglich, sogar eine Karte der Venusoberfläche zu entwerfen. Die Polarflecken hält Brenner für wahre Schneeflächen und die dunkeln beständigen Partien für Meere.

Aus direkten Beobachtungen von Fleckenbewegungen bestimmte Merkmale für die Rotation und Achsenlage der Venus zu gewinnen, scheint nach den geschilderten Verhältnissen kaum möglich. Bis 1890 nahm man allgemein eine Rotationsdauer von nahe 24 Stunden als verbürgt an und beruhigte sich bei der anscheinend gut beglaubigten Tatsache, daß, wie die vier inneren Planeten in der Größenordnung und Dichte einander ähnlich sind, ihnen auch die gleiche Tageslänge zukommt. Im Jahre 1890 verkündigte dann Schiaparelli (Rdsch. 1890, V, 417) als überraschendes Ergebnis seiner Untersuchung aller früheren Beobachtungen und seiner eigenen Feststellungen: „Die Rotation der Venus ist sehr langsam und erfolgt in der Weise, daß während eines vollen Monats keine Bewegung der Flecken bemerkt werden kann. Die Rotation vollzieht sich wahrscheinlich in 214,7 Tagen, also in einem Zeitraum, der einem Umlauf der Venus um die Sonne gleicht, und um eine Achse, die nahezu senkrecht auf der Bahn steht."

Seitdem haben sich viele Astronomen eingehend mit der Venus beschäftigt, und während die einen den Schlüssen Schiaparellis zustimmen, lehnen andere sie ebenso entschieden ab. Niemand hat noch auf der Venus einen gut begrenzten Flecken gesehen, bemerkt Flammarion, wie wir sie auf Mars oder Jupiter sehen, und der Venusball kann sich unter seiner dichten Hülle drehen, ohne daß diese Bewegung sich irgendwie, außer durch einige vorübergehende und unsichere Effekte, unseren Augen bemerkbar macht.

Auch die spektrographische Methode, durch die Linienverschiebung nach dem Dopplerschen Prinzip die Umdrehungszeit zu bestimmen, hat zu sich widersprechenden Ergebnissen geführt. Während Herr Belopolsky in Pulkovo Rotationszeiten zwischen 16 und 37 Stunden aus seinen Aufnahmen ermittelte, fand Herr Slipher vom Lowell-Observatorium eine solche, wie sie der Annahme von Schiaparelli entspricht. Die Venus erhält von der Sonne 1,9 mal mehr Licht und Wärme als die Erde, und es ist deshalb möglich, daß sich die Venuswolken viel höher erheben als die unserigen. Die obersten dünnen Schichten brauchen dann in ihrer Bewegung nicht mehr an die Rotation der festen Kugel gebunden zu sein. Dringt nun das Sonnenlicht nicht regelmäßig in Tiefen ein, wo die Wolkenlage noch an der Rotation der Venusfeste teilnimmt, so kann auch, wie Herr Plaßmann zeigt, die spektrographische Methode uns nicht zu einem bestimmten Resultat verhelfen.

Neuerdings hat Herr A. W. Clayden (Monthly Weather Review 1909, p. 127—130) die Frage der Venusrotation von rein meteorologischen Gesichtspunkten aus erörtert unter der Voraussetzung, daß die Venusatmosphäre in Masse und Zusammensetzung mit der unserigen nahe übereinstimmt.

Ist die Rotationsdauer gleich der Umlaufszeit, so wendet der Planet der Sonne immer dieselbe Seite zu, und der Terminator bildet einen festliegenden größten Kreis auf der Kugelfläche: die eine Hälfte hat ewigen Sonnenschein und Wärmezufuhr von der Sonne, die andere Hälfte liegt in bleibender Nacht und Kälte von mehr als 100°. Infolge des großen Temperaturunterschiedes zwischen den beiden Hemisphären müßte sich aber in verhältnismäßig kurzer Zeit aller Wasserdampf auf der Nachtseite ansammeln und sich dort in Form einer gewaltigen Gletscherdecke niederschlagen. Kein merklicher Teil des Wassers könnte als Dampf oder Wolke in der Atmosphäre schweben bleiben. Ein Fließen in dieser Eisschicht und ein Auftauen könnte nur an der Lichtgrenze eintreten, kaum ausreichend, um hier unter schweren Stürmen mehr als einen schmalen Wolkenkranz hervorzubringen. Der größte Teil der Sonnenseite müßte unverschleiert unserem Anblick ausgesetzt sein.

Man könnte einwenden, daß der Planet noch genügend Eigenwärme besitzt, um einen dauernden Kreislauf des Wassers über den ganzen Planeten zu unterhalten. Hiergegen spricht, daß dieselben Ursachen, welche das Wasser auf der Nachtseite gefrieren lassen, vorher schon die Planetenmasse an der Oberfläche zum Erstarren brachten und so stark abkühlten, daß der kalte Boden eine isolierende Zwischenschicht zwischen dem heißen Planeteninnern und der Eisdecke bildet.

Bei Gleichheit von Achsendrehung und Umlaufszeit bleibt immer schwer einzusehen, wie sich infolge der großen Temperaturdifferenz zwischen der sonnenbeschienenen und der dunkeln Seite der tatsächlich vorhandene Wolkenmantel erhalten soll, und vom meteorologischen Standpunkte ist die 225 tägige Rotationszeit abzulehnen.

Im Falle eines nahezu 24stündigen Venustages müßte das Atmosphärenbild der Venus ähnlich wie das der Erde aussehen. Die eventuelle Verteilung von Land und Wasser und die höhere Sonnenintensität könnte zwar mancherlei lokale Abweichungen bewirken, aber in den allgemeinen durch die Breitenlage bedingten Verhältnissen wäre ein weitgehender Parallelismus in dem Aussehen zu erwarten, indem die großen Regionen der aufsteigenden und absteigenden Luftströme auf beiden Weltkörpern ähnlich verteilt sein müßten. Über den Meeren der Tropenzone haben wir auf der Erde in der Nähe des Äquators einen Gürtel aufsteigender Luft und niedrigen Luftdruckes mit Windstille und polwärts von den beiden Wendekreisen zwei Gürtel hohen Druckes. Dieses ganze System verschiebt sich im Laufe des Jahres etwas mit dem Sonnenstande nach Norden und Süden. In den Tropengürteln herrscht große Regelmäßigkeit, dagegen ist Veränderlichkeit und Unruhe das charakteristische Merkmal der sich an die Tropenzone anschließenden gemäßigten Zonen und wahrscheinlich auch des größten Teiles der kalten Zonen. Die barometrischen Tief- und Hochdruckgebiete haben hier nicht bandförmige, sondern mehr kreisartige Gestalt und lagern in allen möglichen Richtungen nebeneinander.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß unsere Erde unter diesen Umständen von außen her gesehen, etwa von der Venus aus, mit gürtelförmigen Ringen umzogen erscheint. Über dem Äquator hätten wir einen ziemlich breiten, hell schimmernden Ring zu erwarten,

der auf beiden Seiten mit einem schmalen und ziemlich scharfen, dunkeln Saum eingefaßt ist. An diesen Saum schlössen sich nach den Polen zu wieder etwas hellere Regionen, durch die aber der Beobachter nur selten einen Durchblick auf die feste Erdoberfläche bekäme. Die Landmassen würden sich durch eine gelbliche bis rötliche Farbe, die großen Schneefelder durch einen weißen Glanz und die Ozeane durch ihr blaues Licht bemerkbar machen.

Hätte Venus eine dem Erdtage vergleichbare Achsendrehungszeit, so müßte sich auch in ihrer Lufthülle eine Gürtelung wie bei der Erde zeigen. Je nach der Neigung der Venusachse würde sich dieses Zonensystem uns mehr oder minder regelmäßig oder perspektivisch verzerrt zeigen, der Wahrnehmung aber könnte es sich schwerlich entziehen. Da man nichts von einer solchen Bänderung an der Venus erkennt, scheint auch die Annahme einer kurzen Rotationszeit nicht stichhaltig.

Die Einwürfe gegen die kurze und lange Periode gelten auch für alle Rotationszeiten, die nur mäßig von diesen Werten abweichen; dagegen verschwinden die Schwierigkeiten zum größten Teil, wenn man die Rotationszeit zwischen 20 und 200 Erdtagen annimmt und eine große Neigung der Drehungsachse gegen die Bahnebene voraussetzt. Die Temperatur ist dann immer am niedrigsten an den Polen und längs des Terminators, sie erreicht ihren höchsten Wert an einem Punkte des Äquators etwas westlich von der Mittagslinie und sinkt von hier nach der Seite des Sonnenunterganges zu bis in die Nachtseite hinüber. Die heißeste Fläche bekommt so eine ovale Gestalt mit steil abfallenden Temperaturgradienten nach den Polen und der Seite des Sonnenaufganges und mit sanft abfallenden Gradienten nach der Seite des Sonnenunterganges. Über dieser heißen Fläche dehnt sich die Luft aus, und sie fließt in den obersten Schichten, dem Temperaturgefälle folgend, nach allen Seiten ab, genau so wie die Luft über dem Erdäquator in der Höhe polwärts als Antipassat abfließt und unten als Passat wieder einströmt. Und ebenso wie über den Wendekreisen sich ein Hochdruckgebiet bildet, so wird auch auf der Venus die Strömung in einer Entfernung von ungefähr 30 oder 40° vom Kreise der maximalen Temperatur durch Stauung der Luftmassen eine Hochdruckzone erzeugen. Jenseits dieses Ringes setzt wieder ein Fallen des Druckes nach dem Terminator zu ein, und über dem größten Teile der Nachtseite würde wieder ein Hochdruckgebiet lagern müssen.

Niedriger Druck bedingt aufsteigende Luftströme und erzeugt schwere Wolkenmasse, aber in den Hochdruckgebieten fällt die Luft, und die Wolken werden dünn. Die Hochdruckgebiete auf der Venus dürfen wir uns demnach vorstellen als überzogen mit niedrig schwebenden Wolken, die im Zustande der Auflösung begriffen sind; über den Tiefdruckgebieten hängen dagegen schwere Wolken, und über diese Wolkendecke erhebt sich vielleicht noch einmal infolge der Verdunstung aus den unteren Wolken durch die starke Sonnenbestrahlung ein allgemeiner Cirrusschleier.

Alle sicheren Feststellungen an der Venus selbst lassen sich mit diesen Annahmen in genügende Übereinstimmung bringen, und als günstigste Voraussetzung für die Rotationszeit ergibt sich eine Periode, die zwar nahe der Umlaufszeit liegt, aber doch genügend von ihr abweicht, daß das Wasser durch die allgemeine Luftzirkulation noch über die ganze Planetenoberfläche getragen wird. Krüger.

William H. Howell: Die chemische Regulierung der Vorgänge im Körper mittels Aktivatoren, Kinasen und Hormonen. (Rede des Vizepräsidenten der Sektion Physiologie und experimentelle Medizin der „American Association for the Advancement of Science", Boston 28. Dec. 1909.) (Science N. S. 1910, vol. XXXI, p. 93–100.)

Zur Zeit Sir Charles Bells begannen die Physiologen die große Bedeutung des Nervensystems zu erfassen als eines Mechanismus zur Regulierung und Koordinierung der verschiedenen Tätigkeiten des Körpers. Um seine eigenen Worte zu gebrauchen: „Die Kenntnis von dem, was die Ökonomie des tierischen Körpers genannt wird, kann nur erworben werden durch eingehende Bekanntschaft mit der Verteilung und den Verwendungen der Nerven." Seit seiner Zeit haben sich experimentelle physiologische Untersuchungen und klinische Studien am Menschen vereinigt, um einen großen Schatz an Kenntnissen anzuhäufen in betreff der Regulierungen und Korrelationen, die durch nervöse Reflexe bewirkt werden. Niemand kann daran zweifeln, daß noch sehr viel auf diesen Gebieten zu vollführen bleibt; aber in den letzten Jahren sind wir dazu gelangt, einzusehen, daß der Komplex der Tätigkeiten im Tierkörper zu einer funktionellen Harmonie verbunden ist nicht nur durch eine vom Nervensystem ausgeübte Reflexkontrolle, sondern auch mittels einer chemischen Regulierung, die durch das Blut oder andere Flüssigkeiten des Organismus bewirkt wird. Die erste wichtige Verwirklichung der Bedeutung dieser zweiten Art der Regulierung kam mit der Entwickelung unseres Wissens von den inneren Sekretionen während der letzten Dekade des neunzehnten Jahrhunderts. Die zu jener Zeit etwas dürftige Kenntnis dieser Sekretionen entwickelte sich in der fruchtbaren Phantasie Brown-Séquards zu einer großen Verallgemeinerung, nach der jedes Gewebe des Körpers im Laufe seiner normalen Umwandlung dem Blut Material liefert, das von Wichtigkeit ist bei der Regulierung der Tätigkeiten anderer Gewebe. Dieser Gedanke fand eine allgemeine Stütze in den Tatsachen, die in Beziehung auf die physiologischen Funktionen der sogenannten „Drüsen ohne Ausführungsgang" zutage traten, und weiterhin in der Reihe bemerkenswerter Entdeckungen, die wir der neuen Wissenschaft der Immunforschung verdanken. In den letzten Jahren ist er in anziehender Form durch Schieferdecker in seiner Theorie der symbiotischen Verwandtschaft der Gewebe des Körpers wieder aufgestellt worden. Diesem Autor zufolge können wir uns vorstellen, daß zwischen den Geweben

eines einzelnen Organismus das Prinzip eines Kampfes ums Dasein, das so wichtig ist für die Beziehungen eines Organismus zum anderen, größtenteils durch eine Art Symbiose ersetzt ist, derart daß die Stoffwechselprodukte in einem Gewebe als ein Anreiz für die Tätigkeiten anderer Gewebe dienen. Wenn ein Muskel durch ein Übermaß funktioneller Tätigkeit zu stärkerem Wachstum angeregt wird, wirken die Substanzen, die während seiner Umsetzung an das Blut abgegeben werden, günstig auf das Wachstum anderer Muskeln, die nicht direkt an der gesteigerten Arbeit beteiligt sind, oder auf das die Muskelmasse umgebende und durchsetzende Bindegewebe; und umgekehrt, die Entwickelung von Bindegewebe aus irgend einer Ursache trägt direkt zum Wachstum des Muskels bei durch seine Sekretionen oder Exkretionen. So ist ein Circulus benignus errichtet, mittels dessen jedes Gewebe von der funktionellen Tätigkeit seiner Gewebsgenossen Nutzen zieht. Von vielen Seiten und auf vielen Wegen haben sich Tatsachen gehäuft, die dahin neigen, die allgemeine Wahrheit zu bekräftigen, daß das Zusammenwirken der Organe und Gewebe ebensowohl durch chemische Veränderungen in den flüssigen Medien des Körpers wie durch Nervenimpulse kontrolliert werden kann; aber in der Physiologie wenigstens verdanken wir die definitive Formulierung dieses Standpunktes Bayliss und Starling. Durch ihre Untersuchungen über das Sekretin erhielten sie ein deutliches Beispiel, wie ein Organ die Tätigkeit eines anderen Organs mittels einer an das Blut abgegebenen spezifischen chemischen Substanz kontrolliert. Andere in der Physiologie bekannte Tatsachen in betreff der inneren Sekretion wurden leicht mit diesem bestimmten, vom Sekretin gelieferten Beispiel in Übereinstimmung gebracht, und Starlings passender Name „Hormone“ als allgemeine Bezeichnung für solche Substanzen hat dazu beigetragen, dieser Vorstellung eine weite Verbreitung zu geben. Das Wort und die darin einbegriffene Verallgemeinerung ist von Forschern auf vielen Gebieten biologischer Untersuchung angenommen worden, um Phänomene der Korrelation zu erklären, die bis dahin unmöglich unter die allgemeine Rubrik der nervösen Reflexe gebracht werden konnten; Phänomene, bei denen es in der Tat schwer gewesen war, sie auf irgend eine präzise Art klar so auszudrücken, daß sie dazu dienen könnten, direkte experimentelle Forschungen anzuregen. Ein interessantes Beispiel von dieser Anwendung der Benennung und der darin enthaltenen Idee findet man in der Theorie, die von Cunningham aufgestellt wurde, um die Entwickelung und Vererbung sekundärer Geschlechtsmerkmale zu erklären. Dieser Autor konstruiert ein System hypothetischer Hormone, die, wenn anwesend, nicht nur die Entwickelung der sekundären Geschlechtsmerkmale als das Resultat der Tätigkeit spezifischer, durch die Fortpflanzungszellen gelieferter Hormone erklären sondern auch eine Methode denkbar machen würden, durch welche diese sekundären Merkmale wie andere somatische Charaktere ihrerseits auf die Keimzellen in so bestimmter Art einwirken würden, daß sie auf die folgenden Generationen übertragen werden. Es ist nicht meine Absicht, diese oder ähnliche Theorien zu kritisieren. Sie werden zweifellos dem guten Zweck dienen, Untersuchungen anzuregen und zu dirigieren. Es steht indessen zu vermuten, daß der Ausdruck Hormone, ähnlich wie einige aus der zweckmäßigen Terminologie der Immunforschung, abgenutzt werden wird, und daß Forscher sich selbst sowohl wie andere täuschen können, wenn sie schließen, daß jede vorhandene Verwandtschaft ein Beispiel von Hormonregulierung ist. Es kam mir vor, als ob es nützlich sein könnte, gelegentlich dieses Symposions über die inneren Sekretionen ganz kurz den Stand unserer Kenntnis in betreff der Hormone zu überblicken mit der Absicht, die wahrscheinliche Natur ihrer Tätigkeit und die Ausdehnung ihrer Verbreitung ein wenig zu diskutieren.

Bei der Behandlung dieses Gegenstandes muß man auch die mehr oder weniger nahe verwandten Beispiele von kombinierter Tätigkeit chemischer Art betrachten, die durch Bezeichnungen wie chemische Aktivatoren, Kinasen und Co-Fermente ausgedrückt werden. Diese Benennungen sind wie die des Hormons relativ neu, sie sind von Forschern geschaffen worden, um spezielle Reaktionen zu erklären oder auszudrücken, die mit dem Stoffwechsel und besonders mit der Tätigkeit der Fermente zusammenhängen. Ihre genaue Bedeutung muß durch nähere Kenntnis der Tatsachen, die sie beschreiben sollen, bestimmt werden; aber etwas kann gewonnen werden, wenn man versucht, sie zu definieren, wie sie gegenwärtig in der Physiologie gebraucht werden. Das Wort Aktivator bezieht sich auf die längst bekannte Tatsache, daß die Fermente oder wenigstens einige von ihnen in einer inaktiven Form sezerniert werden, als Proferment, das aktiviert oder in eine aktive Form umgewandelt wird durch eine Reaktion mit irgend einer bestimmten Substanz, die anderswo im Köper produziert wird. Pepsin z. B. wird als Pepsinogen sezerniert und wird zu Pepsin aktiviert durch Salzsäure, die von anderen Drüsenzellen gebildet wird. Calciumsalze sind notwendig zur Aktivierung des Prothrombins, und Enterokinase oder Calcium spielt eine ähnliche Rolle in bezug auf das Trypsinogen. Es muß bemerkt werden, daß Reaktionen dieser Art nicht auf Fermente beschränkt sind. Das typische Hormon, Sekretin, existiert in der Form eines unlöslichen Prosekretins, das durch Säuren aktiviert werden kann, und nach Delezenne hat Calcium wesentlichen Anteil an der Aktivierung der Enterokinase in annähernd derselben Weise, wie es bei Thrombin der Fall ist. Die Natur dieser aktivierenden Reaktionen ist nicht bekannt. Die Ansicht ist aufgestellt worden, daß die betreffenden anorganischen Bestandteile, z. B. die Chlorwasserstoffsäure und das Calcium, als Katalysatoren wirken, die eine Reaktion beschleunigen, die ohne ihre Hilfe sich vollziehen würde. Es gibt indessen keinen Beweis dafür, daß Thrombin in irgend welcher Menge bei Abwesenheit von Calciumsalzen gebildet wird, oder daß Pepsinogen Pepsin liefert ohne

Anwesenheit von Sänren. Wie Bayliss gezeigt bat, gehören diese Reaktionen zur irreversiblen Grnppe, nnd es ist möglich, daß der Aktivator oder einer seiner Bestandteile in der Zusammensetzung der aktiven Snbstanz, die gebildet wird, repräsentiert ist. Wie dem indessen auch sein mag, es muß festgestellt werden, daß der Prozeß der Aktiviernng ein Beispiel chemischer Koordination ist. Das in einer Art von Drüsenzellen gebildete Pepsin wird dnrcb die Säure aktiviert, die in einer anderen Art von Zellen erzeugt wird. Die im Magen gebildete Salzsänre wird mit dem Cbymusstrom in den Darm geführt und aktiviert dort das Prosekretin des Darmepithels entweder direkt oder indirekt. Mit anderen Worten, ein Gewebe hilft dnrch seine Stoffwechselprodnkte einem anderen Gewebe bei der Ausführung seiner fnnktionellen Aufgaben.

Der Ansdruck Kinase wird gegenwärtig in der Tierphysiologie nur in Verhindung mit zwei Reaktionen gebrancht. In beiden Fällen bezieht er sich auf einen aktivierenden Prozeß, der den ehen betrachteten ähnlich ist, nnr daß der Aktivator eine kolloidale Substanz von nnbekannter Zusammensetznng ist. Der in das Duodennm ergossene Pankreassaft enthält seine proteolytischen Enzyme in der Form eines Trypsinogens, das sofort zn Trypsin aktiviert wird dnrch Berührnng mit dem Duodenalepitbel oder mit dem von diesem Epithel gelieferten Sekret. Die aktivierende Snbstanz wird als Enterokinase bezeichnet. Sie ist normalerweise im Darmsaft vorhanden, der an dieser Stelle des Verdauungskanals gebildet wird, oder man kann sie in Extrakten der Schleimhaut des Dnodennms oder des Jejnnnms erhalten. Nach Pawlow feblt jedoch die Enterokinase in dem Darmsekret, das dnrch direkte mecbanische Reiznng des Epithels erhalten wird. Diese Substanz wird in der Tat nnr nnter dem Einfluß eines Bestandteils des Pankreassaftes, möglicherweise des Trypsinogens selbst, prodnziert. Mit anderen Worten, es will scheinen, als ob die Enterokinase selbst aktiviert werden müsse, ehe sie ihre Fnnktionen als ein Aktivator des Trypsinogens erfüllen kann. Die Kette der untereinander verknüpften Prozesse, die an diesem Pnnkt des Verdanungsaktes eintreten, wird etwas verwickelt, nämlich: Im Magen gebildete und mit dem Chymus in den Darm gebrachte Salzsänre regt die Epithelzellen des Darmes an, Sekretin zu bilden nnd ins Blut überznführen. Das vom Blnte dem Pankreas zugeführte Sekretin regt dieses Organ an, Pankreassaft zu sezernieren. Der Pankreassaft wird dem Dnodenum zugefnhrt nnd regt die Epithelzellen an, Enterokinase zn bilden, die dann das Trypsinogen zu Trypsin aktiviert. Angenommen daß alle diese Stnfen dnrch künftige Arheiten hestätigt werden, so baben wir in dieser Reihe von Vorgängen ein ansgezeichnetes Beispiel chemischer Koordination, d. h. einer Koordination, die durch chemische Reize bewirkt wird, welche von einem Organ znm anderen durch die Körperflüssigkeiten fortgeführt werden. Es mag nebenbei bemerkt werden, daß die Epithelzellen des Dnodennms unter dem Einfluß von Sänren oder Seifen ein inneres Sekret bilden, das Sekretin, während sie unter dem Einflnß von Pankreassaft ein äußeres Sekret prodnzieren, die Enterokinase. Es ist selbstverständlich möglich, daß diese zwei verschiedenen Fnnktionen von verschiedenen Zellen ausgenbt werden; aber soweit unsere Belege zurzeit reichen, müssen wir eher schließen, daß ein und dieselbe Epithelzelle entweder ein inneres oder ein änßeres Sekret liefert je nach der Beschaffenheit des anf sie einwirkenden chemischen Reizes.

Während dnrchaus kein Zweifel an der Existenz der Enterokinase und ihrer wnnderbaren Wirkung, das Trypsinogen des Pankreassaftes fast augenblicklich zu aktivieren, hestehen kann, herrscht große Ungewißheit über ihre Beschaffenheit und die Art ihrer Tätigkeit. Pawlow meinte, daß sie znr Gruppe der Enzyme gehöre, und diese Ansicht ist in einer fast überzeugenden Weise durch die Versnche von Bayliss und Starling gestntzt worden. In Übereinstimmung mit dieser Ansicht hat man gefnnden, daß die Substanz einen gewissen Grad von Tbermolabilität anfweist, indem sie bei einer Temperatur von 67 bis 70° C zerstört wird, ohgleich sie in dieser Beziehung weniger empfindlich ist als die meisten wohlbekannten Enzyme. Von diesem Standpunkt aus würde die Wirkung der Enterokinase auf das Trypsinogen unter das allgemeine Kapitel der katalytischen Reaktionen einzureihen sein; aber hier mnß man wiederum beachten, daß ihre Tätigkeit sich von der der anderen Enzyme durch die große Geschwindigkeit nnterscheidet, mit der sie sich vollzieht, eine Geschwindigkeit, die der gewöhnlicher chemiscber Reaktionen ganz vergleichbar ist. Andere Beobachter (Dastre und Stassano, Hambnrger nnd Hekma, Cohnheim) hahen behanptet, daß die Enterokinase sich dauernd und qnantitativ mit dem Trypsinogen verbindet in der Art eines Ambozeptors und Komplements, um eine neue und aktive Verbindnng, das Trypsin, zn bilden, und die ganze Reaktion ist noch weiter dnrch die Entdeckung (Delezenne) kompliziert worden, daß das Trypsinogen durch Calciumsalze ohne Anwesenheit von Enterokinase aktiviert werden kann. Die Wirkung des Calciums hedarf einiger Zeit zn ihrer Entwickelung, aber wenn sie eintritt, erfolgt sie nicht allmählich sondern plötzlich, gerade wie im Fall der dnrch Enterokinase hervorgerufenen Aktiviernng. Die fernere dnrch Delezenne konstatierte Tatsache, daß die Enterokinase selbst der Gegenwart von Calcinm bedarf, ehe sie die Eigenschaft erwirht, Trypsinogen zu heeinflussen, legt natürlich den Gedanken nahe, daß die Tätigkeit der Enterokinase im Grnnde genommen ein anderer Fall von Calciumaktivierung sein könnte. Pozerski hehauptet, daß in dem inaktiven, dnrch Sekretininjektionen erhaltenen Pankreassaft Calcium nicht anwesend ist, während in dem aktiven, auf den Gebranch von Pilocarpin folgenden Saft Calcium enthalten ist und die verdauende Wirkung des Saftes parallel mit dem Gehalt an Calcium geht. Aber ob die Enterokinase als ein Ferment wirkt oder als ein Amhozeptor oder ein Calciumträger, sie hildet einen besonderen Typns von organischem Aktivator, und diese Tatsache legt die

Möglichkeit nahe, daß andere Prozesse im Körper durch ähnliche Verbindungen kontrolliert werden können.

Zurzeit ist nur ein anderer organischer Aktivator dieser Art beschrieben worden, nämlich die Thrombokinase der Blutgerinnung. Dieser hypothetischen Substanz ist in der Theorie der Gerinnung von Morawitz große Wichtigkeit beigelegt worden. Nach dieser Theorie liefern die Blutkörperchen in abnormer Umgebung eine unbekannte Substanz kolloidaler Natur, die zusammen mit Calcium notwendig ist zur vollständigen Aktivierung des Thrombins und daher für die Gerinnung des Blutes. Eine ähnliche Kinase wird von den Geweben im allgemeinen geliefert, so daß Blut, das aus einem Gefäß rinnt und in Berührung mit den umgebenden Geweben kommt, von ihnen eine Kinase erhält, die den Gerinnungsprozeß beschleunigt. Der Beweis für die Existenz dieser Kinase ist weit weniger befriedigend als im Falle der Enterokinase, ja man könnte ernste Zweifel hegen, ob die Tatsachen zurzeit die Annahme rechtfertigen, daß eine spezifische organische Kinase mit dem Calcium zusammenwirken muß, um das Thrombin zu aktivieren; aber wenn die Idee sich als richtig erweist, wird sie ein anderes sehr interessantes Beispiel liefern von der Art, wie chemische Koordination im Körper angewandt werden kann. In diesem Falle kann angenommen werden, daß Blut die Gewebezellen anregt, eine Substanz zu bilden, die nicht direkt von Wichtigkeit für ihre eigene Tätigkeit ist, aber die die Gerinnung des Blutes veranlaßt, den Bluterguß hemmt und so den Organismus vor Zerstörung schützt. Die Reihe der Vorgänge ist ganz parallel der für den Pankreassaft und die Enterokinase beschriebenen. (Schluß folgt.)

H. Rubens und H. Hollnagel: Messungen im langwelligen Spektrum. (Sitzungsber. d. Berliner Akad. d. Wissenschaften 1910, S. 26—52.)

Das Studium des äußersten ultraroten Spektrums ist in vieler Hinsicht von fundamentalem Interesse, insbesondere da man ja erwartet, von diesem aus die Lücke zwischen den längsten Wärmestrahlen und den kürzesten elektrischen Wellen ausfüllen zu können.

Für die Untersuchung der langwelligen Strahlen, namentlich der Reststrahlen von Steinsalz und Sylvin ist bisher immer das Beugungsgitter verwendet worden, während Interferenzmethoden nur für kurzwellige Reststrahlen Anwendung fanden. Den Verff. ist es nun gelungen, eine zur Messung sehr langer Wellen brauchbare Interferenzmethode auszuarbeiten, durch deren Anwendung sie nicht nur die Genauigkeit der Wellenlängenmessung in dem Gebiete der langen Wellen zu erhöhen sondern auch bis zu viel größeren Wellenlängen vorzudringen vermochten.

Der Interferenzapparat bestand im wesentlichen aus einer von zwei dünnen Quarzplatten begrenzten, planparallelen Luftschicht, deren Dicke dadurch in meßbarer Weise variiert werden konnte, daß die eine der Platten in einen Messingring gefaßt war, der auf den Schlitten einer kleinen Teilmaschine aufgeschraubt war. Die andere Platte wurde gleichfalls von einem Messingring gehalten, der in entsprechender Weise von der Führungsschiene der Maschine getragen wurde. Als Strahlungsquelle diente ein Auerbrenner ohne Zugglas. Zur Untersuchung gelangten die Reststrahlen von Steinsalz, Sylvin, Bromkalium und Jodkalium. Es wurden stets vier reflektierende Flächen des betreffenden Materials verwendet. Die Herstellung dieser Platten bot mancherlei Schwierigkeiten, besonders machte sich die poröse Struktur des Bromkaliums und Jodkaliums unangenehm bemerkbar. Von der Untersuchung von Bromnatrium mußte wegen der starken Hygroskopie desselben abgesehen werden.

Die Resultate der vorliegenden Arbeit werden von den Verff. folgendermaßen zusammengefaßt: „1. Die Wellenlänge und Energieverteilung der Reststrahlen von Steinsalz, Sylvin, Bromkalium und Jodkalium wurden mit Hilfe eines Quarzinterferometers untersucht. 2. Hierbei ergab sich, daß die Reststrahlen von Steinsalz, Sylvin und Bromkalium aus je zwei Streifen von verschiedener Stärke bestehen. Dies ist auch für die Reststrahlen des Jodkaliums möglicherweise der Fall. 3. Die Wellenlängen der einzelnen Streifen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Diejenige des stärkeren Streifens ist mit λ_1, diejenige des schwächeren mit λ_2, die mittlere Wellenlänge (die sich aus dem Teil der Interferenzkurve ergibt, in welchem beide Streifen im selben Sinne wirken) mit λ_0 bezeichnet. Außerdem enthält die Tabelle die Molekulargewichte M der untersuchten vier Substanzen.

Reststrahlen von	λ_1	λ_2	λ^0	M
Steinsalz . . .	53,6 μ	46,9 μ	51,7 μ	58,5
Sylvin	62,0	70,3	63,4	74,6
Bromkalium . .	86,5	75,6	82,3	119,0
Jodkalium . .	—	—	96,7	166,9

Man sieht, daß die mittleren Wellenlängen mit den Molekulargewichten wachsen, und zwar langsamer als diese, aber schneller als deren Quadratwurzeln. 4. Der Brechungsexponent des Wassers ist bei $\lambda = 82{,}3\ \mu$ noch von derselben Größenordnung wie im sichtbaren Spektrum. 5. Durch die Untersuchung der Reststrahlen von Bromkalium und Jodkalium hat das uns bekannte Spektrum eine Erweiterung um eine halbe Oktave erfahren. Es umfaßt nunmehr zehn volle Oktaven, von welchen zwei im Ultraviolett, eine im sichtbaren Gebiet und sieben im Ultrarot gelegen sind." Meitner.

H. Dember: Erzeugung positiver Strahlen durch ultraviolettes Licht. Habilitationsschrift. 31 S. (Dresden 1909.)

Wenn man negativ geladene Platten im Vakuum bestrahlt, so treten neben den bekannten photoelektrisch ausgelösten negativen Elektronen auch positive Ionenstrahlen auf. Über den Ursprung dieser Strahlen bestehen verschiedene Annahmen, zwischen denen zu entscheiden, Zweck der vorliegenden Arbeit ist. Die Strahlen können nämlich entweder durch die Stoffionisation aus den Gasresten oder auch zum Teil aus dem Metall der Kathode stammen. Da nun die lichtelektrische Wirkung auch im äußersten Vakuum stattfindet, so ist zu erwarten, daß bei abnehmendem Gasdruck die durch Stoffionisation entstandenen positiven Strahlen sich von denen trennen lassen, die etwa aus dem Metall der Kathode ausgelöst werden und sich daher vom Gasinhalt des Rohres unabhängig zeigen müssen.

Als lichtelektrisch empfindliche Kathoden wurden geschabte Gold-, Kupfer-, Zink- und Magnesiumplatten benutzt, die mit 0,75 bis 1 mm weiten Bohrungen versehen waren. Hinter der durchlöcherten Kathode wurden die positiven Strahlen mit einer Metallplatte in einem Faradayschen Zylinder aufgefangen und meistens durch die Aufladung eines empfindlichen Quadrantelektrometers gemessen. Die erhaltenen Resultate, die in Kurven wiedergegeben sind, zeigen deutlich, daß zwei Arten von positiven lichtelektrischen Strahlen vorhanden sind, wovon die zwischen 0 und 5 Volt entstandenen vom Gasinhalt unabhängig sind, d. h. nicht durch Stoffionisation entstanden sein können. Durch weitgehendes Evakuieren ließ sich der durch Stoffionisation bedingte Teil fast vollständig zurückdrängen.

Die Versuchsanordnung gestattete auch, die Geschwindigkeit dieser vom Gase unabhängigen Strahlen, die Verf. als „innere positive Strahlen" bezeichnet, zu messeu. Es ergab sich, daß dieselhen zumeist aus Teilchen hestehen, die mit Geschwindigkeiten von 0 his etwa 4 Volt das Metall unter der Einwirkung des ultravioletten Lichtes verlassen.

Frühere Versuche von Lenard, Helmholtz, Stark im Verein mit den hier erhaltenen Resultaten machen es wahrscheinlich, daß diese „inneren Strahlen" aus Metallionen bestehen, die eine gewisse Energie des auffallenden Lichtes ahsorhieren und dadurch aus der Platte mit den angegebenen Geschwindigkeiten austreten.

Diese Tatsache gestattet auch einen weiteren Einblick in den Mechanismus des Vorgauges der lichtelektrischen Erregung. Nach Ansicht des Verf. spielt sich derselhe folgendermaßen ah: „Bestrahlt man eine isoliert aufgestellte Metallplatte mit Strahlen wirksamen Lichtes, so werden sowohl Elektronen als auch positive Ladungen aus dem Metall herausbefördert. Es verlassen mehr Elektronen das Metall als positive Strahlen, infolge davon ladet sich die Platte positiv auf. Die positive Ladung der Platte hremst die Geschwindigkeit der herausfliegenden Elektronen. Die negative Strömung, die von der Platte weggeht, nimmt hierdurch ah und wird schließlich gleich der durch das positive Potential beschleunigten positiven, so daß der Gesamtwert der negativen und positiven Ladungen, die auch noch nach Erreichung des Endpotentials von der Kathode weggehen, gleich Null wird."

Verf. verweist schließlich noch darauf, daß man es hei leuchtenden Entladungen nicht nur mit einer Stoßionisation zu tun hahe, sondern daß dazu auch noch die ionisierende Wirkung des Lichtes der Entladung tritt.

Meitner.

E. Koken: Diluvialstudien. (Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1909, II, S. 57—90.)

In diluvialen Ahlagerungen iu der Nähe von Braunschweig hat Herr Koken schon früher Eolithen gefunden, die ganz deu jüngeren in Belgien nachgewiesenen entsprechen. Neuerdings ist es ihm uun gelungen, auch solche aufzufinden, die der älteren, von Rutot Reutélien genannten Stufe entsprechen. Entsprechend ihrer primitiveren Gestaltung liegen sie 7 m tiefer als die früheren Funde. Unter den jüngeren, dem Mesvinien (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 442) zuzurechnendeu Eolitheu treten auch schon paläolithische Werkzeuge vom Strépy- und Chellestypus auf.

Eine abschließende Gliederung des Braunschweiger Diluviums läßt sich noch nicht gehen, doch glauht Herr Koken, daß dic Gegend von dem jüngeren Inlandeise erreicht uud von ihreu Ahlagerungen hedeckt wurde, die, an sich wenig mächtig, wieder stark reduziert oder zerstört sind, so daß oft nur der Ahraum mit seiner Steinsohle übrig geblieben ist. Der darüberliegende Lößlehm, auf den sich Nehrings gruudlegeude Uutersuchuugen heziehen, muß erst nach der Eiszeit in der Abschmelzzeit der Gletschermassen zur Ablagerung gelangt sein. Er ist frei von Resten arktischer Nager, während die unter ihm liegenden geschichteten Sande und sandigen Lehme, die den Beginn der Abschmelzperiode hezeichnen, solche Reste enthalten. Der letzten Zwischeneiszeit gehören tiefer gelegene Kiese und Sande au, die die Eolithen hergen. In den oberen hräunlich gefärhten Schichten lagern die paläolithischen und die Mesvinienfuude, in den helleren unteren die Reutélienwerkzeuge. Stellenweise treten Moränen in einem noch tieferen Horizonte auf, die auch glaziale Schichtstörungen aufweisen. Ihr Alter läßt sich nicht näher hestimmen. Herr Koken setzt sie iu die vorletzte (Riß-) Eiszeit, doch ist es nach ihm auch möglich, daß sie bis zur Mindeleiszeit zurückzudatieren sind.

Besonderes Interesse erregen die Ausführungen des Herrn Koken über süddeutsche Diluvialprofile und ihre Bedeutung für die Altersbestimmung des jüngereu Löß. Es lassen sich in diesen Profilen sechs Stufen unterscheiden, die sich sowohl archäologisch wie paläontologisch hestimmen lassen, wenu auch manche Tierformen, wie Pferd, Ren, Höhlenhär u. a., ganz oder fast durch die ganze Schichtenserie hindurchgehen. Die oherste Stufe (Azilien hzw. Tardenoisien) enthält Waldtiere und ist hesonders durch den Hirsch charakterisiert, während das Rentier fehlt. In dem darunterliegenden jüngeren Magdalénien finden sich Hirsch und Ren gemeinsam, dazu auch vereinzelte Lemminge und Pfeifhasen. Diese sind sehr zahlreich im älteren Magdalénien, in dem mau in den oberen Schichten hesonders Steppentiere findet. Danehen sind für diese Schichtenreihe aber auch Ren und Mammut wichtig. Im Solutréen tritt neben den auderen für das Diluvium hesonders charakteristischen größeren Säugetieren hesonders das Pferd hervor, die kleinen Nagetiere dagegen treten sehr zurück. Im Aurignacien ist hesonders das Ren häufig, während die unterste Schicht mit Moustérienresten nehen Ren, Mammut und Höhlenbär hesonders durch das Auftreten arktischer Nager charakterisiert ist.

Die ganze Schichtenreihe sieht Herr Koken für postglazial an, er steht darin also im Gegensatz zu Penck, der hesonders die älteren Stufeu hedeuteud weiter zurückdatiert (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 442). Wenn es sich darum handelt, Rückschlüsse auf das Klima auf dem Charakter einer Fauna zu begrüuden, so muß man, wie Herr Koken mit großem Rechte hemerkt, sehr vorsichtig sein. Er unterscheidet treffend kältelieheude Tiere, die gewissermaßeu der Kälte folgen, und deren Auftreten wirklich für arktische Zustände spricht, von kälteharten, die, an sich in anderen Klimaten heimisch, doch hohe Kältegrade vertragen können. Dies gilt hesonders vou vielen Rauhtieren, wie Tiger, Luchs, Hyäne, dem indischeu Wildhund, aher auch vom Maulwurf, den Wildschafen u. a. Für eine Tundrenphase läßt sich aus diesen Gründen uach ihm kaum ein sicherer Beweis führen; auch Wald- uud Steppenfaunen lassen sich schwer sicher hestimmen, die oft gehrachten Teilungen stehen meist auf sehr schwachen Füßen. Wie schon erwähnt, geheu ja auch viele Tiere durch die ganze Periode hindurch.

In den tiefsten Lagen verschiedener Profile herrschen die nordischen Nager, darunter besonders auch die Wühlmäuse (Arvicoliden) vor. Vögel sind selten, Pfeifhasen, Hamster und Maulwürfe fehlen gänzlich. Die ohereu Lagen zeigen einen außerordentlichen Reichtum an Moor- und Schneehühneru, an Hamstern, Pfeifhasen und besouders an Maulwürfen, während der Lemming nicht mehr so vorherrscht.

Im jüngeren Magdalénien zeigen Hirsch und Waldhuhn die zunehmende Bewaldung, das Pferd das Forthestehen weiter Weideflächeu, die auch wohl nie durch Baumwuchs überwuchert wurden und später für die ersten Siedelungen des Menschen wieder Bedeutung gewannen. Das Pferd war damals jedenfalls das wichtigste Nutztier für den Menschen. Auf der Alh muß es noch weite Tummelplätze gefunden hahen. Vom Mammut, Nashorn und den großen diluvialen Säugern fehlt jede Spur.

Der Löß ist jung- und postglazial. Er charakterisiert die Zeit, in der die großen Eismassen zum Schmelzeu kamen, riesige Gebiete der Vegetation zurückgegehen wurden und vor der späteren Bewaldung Wiese, Heide und Busch sich aushreiteten. Th. Arldt.

Emil Strecker: Das Vorkommen des Scutellarins hei den Lahiaten und seiue Beziehungen zum Lichte. (Sitzungsber. d. Wiener Akademie 1909, Bd. 118, S. 1379—1402.)

Vor einigen Jahren hat Molisch in Scutellaria-Arten sowie bei Galeopsis Tetrahit und Teucrium Chamaedrys einen neuen Körper nachgewiesen, den er Scutellarin nannte, und der bei Behandlung der Blätter mit verdüunter Salzsäure in Form von Kristallaggregaten oder sphärokristallinischen Bildungen sichthar wurde (s. Rdsch. 1902, XVII, 163). Goldschmidt faud für ihn die Molekular-

formel $C_{21}H_{20}O_{12}$, die aber unsicher blieb. Czapek gibt an, daß Takakashi einen gleichfalls Scutellarin benannten Körper, $C_{10}H_8O_3$, in der Wurzel der japanischen Scutellaria lanceolaris entdeckt habe; die von Czapek angenommene Identität beider Stoffe erklärt Herr Strecker für unwahrscheinlich.

Verf. hat neue Untersuchungen über die Verbreitung der von Molisch entdeckten Verbindung im Pflanzenreiche ausgeführt und dabei 350 Arten geprüft. Es stellte sich heraus, daß bloß die Familie der Labiaten Scutellarin enthält, und auch hier wurde es nur bei vier Gattungen gefunden, nämlich außer bei den drei schon von Molisch namhaft gemachten noch bei der Gattung Thymus. Auffallend ist dabei, daß die Varietäten und Formen derselben Art dieser Gattung sich nicht gleich verhalten, denn die einen enthalten Scutellarin, die anderen nicht.

Als Hauptträger des Scutellarins erscheinen Laubblatt und Kelch, weniger reichlich findet es sich in den anderen Teilen der Blüte, im Stengel und in der Wurzel. Im Samen konnte kein Scutellarin nachgewiesen werden.

Das Licht ist bei den untersuchten Scutellaria-Arten notwendig für die Bildung des Scutellarins in den Keimlingen, bei den älteren Pflanzen aber war ein Einfluß des Lichtes nicht zu beobachten. Grüne Blätter, welche teilweise belichtet, teilweise verdunkelt worden waren, zeigen ebensowenig einen Unterschied bezüglich des Scutellarins wie am Morgen und Abend geerntete Blätter.

Beobachtungen an Dunkeltrieben ließen es wahrscheinlich erscheinen, daß eine Wanderung des Scutellarins stattfindet, und führten dazu, drei Arten des Vorkommens von Scutellarin zu unterscheiden: das sogenannte primäre oder autochthone Scutellarin, das zum erstenmal in belichteten Keimlingen auftritt, zweitens das transitorische, das von den Stellen der Erzeugung und von den Reservehehältern nach den Stellen des augenblicklichen Bedarfes wandert, drittens das Reservescutellarin in den Reservestoffbehältern. Für die Wanderung des Scutellarins spricht der Ringelungsversuch zu Beendigung der Blütezeit; denn es häuft sich oberhalb der Ringelungswunde an, unter ihr wird seine Menge geringer.

Über die Bedeutung des Scutellarins für die Pflanze kann nach den derzeitigen Untersuchungen kein abschließendes Urteil gefällt werden; in einzelnen Fällen scheint es möglicherweise wie das Salicin und die Glucoside der Kastaniensamen als Reservestoff zu dienen (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 95). F. M.

Literarisches.

O. Bryk: Entwickelungsgeschichte der reinen und angewandten Naturwissenschaften im XIX. Jahrhundert. I. Band: Die Naturphilosophie und ihre Überwindung durch die erfahrungsgemäße Denkweise (1800—1850). 654 S. Geh. 15 *M*. (Leipzig 1909, J. A. Barth.)

S. Günther: Geschichte der Naturwissenschaften. (Bücher der Naturwissenschaft 2. und 3. Band.) 136 und 290 S. Mit dem Bildnis des Verfassers, 4 farbigen und 12 schwarzen Tafeln. (Leipzig 1909, Ph. Reclam jun.)

F. Strunz: Beiträge und Skizzen zur Geschichte der Naturwissenschaften. 192 S. mit einer Abbildung im Text. 5 *M*. (Hamburg und Leipzig 1909, L. Voß.)

Die beispiellose Ausdehnung der naturwissenschaftlichen Forschung und deren gewaltiger Einfluß auf die gesamte kulturelle Entwickelung unserer Zeit läßt geschichtliche Rückblicke besonderes Interesse gewinnen. Eine höchst beachtenswerte Arbeit liegt in dem erstgenannten Werke vor, das die naturwissenschaftlichen Untersuchungen des neunzehnten Jahrhunderts bespricht und hierbei besonderen Wert auf die Wiedergabe der Methoden und Ergebnisse rein experimenteller Forschungsweise legt. Der zunächst erschienene erste Band reicht bis zur Begründung der modernen Energetik durch Rob. Mayer und Helmholtz und zeigt, wie das empirische Verfahren, sich allmählich von den lange nachwirkenden Einflüssen des rein begrifflichen, erfahrungsarmen Denkens der damaligen Naturphilosophie befreiend, zu dieser stolzen Höhe gelangte. Die anregende, sehr gründliche, reiche Sachkenntnis und eingehendes Quellenstudium verratende Darstellung ist lobend hervorzuheben. Trotz des großen Umfanges des Gebietes finden sich alle nach jetziger Kenntnis als wesentlich zu bezeichnenden Punkte erwähnt und durch historische Daten fixiert. Ist hierdurch die Bearbeitung auch stark konzentriert, so treten doch die einzelnen Phasen der Entwickelung klar hervor. Vielleicht hätte man bei den Ableitungen quantitativer Beziehungen, die sich namentlich in den physikalischen und mathematischen Abschnitten finden, etwas elementarere Einführungen in den Gedankenkreis der einzelnen Probleme gewünscht, in den man, falls der Gegenstand nicht durch früheres Studium bekannt ist, manchmal zu unvermittelt gelangt. Die in jeweils mehreren Abschnitten getrennt behandelten Gebiete sind die Physik, Chemie, Technik, Mineralogie, Geologie, Mathematik, Astronomie, Zoologie, Botanik und Medizin. — Jeder naturwissenschaftlich Gebildete, der Interesse hat für die Entwickelung der naturwissenschaftlichen Forschung, sei auf dieses Werk besonders hingewiesen.

Einen wesentlich weiteren Zeitraum der Entwickelung naturwissenschaftlichen Denkens und Forschens betrachtet das an zweiter Stelle genannte Buch, das mit der Besprechung der Naturbetrachtung bei den orientalischen Kulturvölkern beginnt, die Vorstellungen der griechischen Philosophen erwähnt und nach Besprechung des Anteils des Mittelalters an der Entwickelung der Naturerkenntnis sich ausführlicher mit der neuen und neuesten Zeit bis gegen Ende des neunzehnten Jahrhunderts befaßt. Bei dem außerordentlichen Umfang des auf engem Raum behandelten Gebietes kann hier von einer etwa den Spezialisten befriedigenden Vollständigkeit und Gründlichkeit in der Darstellung auch nur der wesentlicheren Punkte des wissenschaftlichen Fortschrittes keine Rede sein. Verf. hat wohl auch nur dem Wunsche allgemeiner interessierter Kreise nach einem allgemeinen Überblick über die deutlich hervortretenden Entwickelungsstadien naturwissenschaftlichen Denkens und Forschens gerecht werden wollen. Diesen Überblick dürfte das vorliegende kleine Buch sehr befriedigend gewähren, wenn es auch in den Einzelheiten kaum genügend zu belehren vermag.

Durch die an dritter Stelle genannte Schrift, die eine Reihe in verschiedenen Zeitschriften getrennt veröffentlichter Abhandlungen und Skizzen des Verf. zum Teil in neuer Bearbeitung zusammenfassend wiedergibt, werden sehr wertvolle, auf gründlichem Quellenstudium beruhende Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften weiteren interessierten Kreisen zugänglich gemacht. Die Sammlung reicht von der ältesten Naturbetrachtung bis in die Neuzeit. Die Themata sind den verschiedensten Gebieten dieser Wissenschaft entnommen, und auch philosophische Grenzfragen kommen zur Sprache.

Der erste Aufsatz gilt der Entwickelung der Alchemie, die, wie Verf. mit Recht hervorhebt, in gleichem Maße in die Geschichte der Naturwissenschaften gehört wie in die der allgemeinen Irrtümer, denn die Entwickelung des Aberglaubens ist organisch mit dem Reifen wissenschaftlicher Denkarbeit verknüpft. Die Alchemie ist der Boden, aus dem unsere Chemie hervorging, ihre unsicheren und tastenden Versuche halfen das moderne methodische Experiment mitbegründen, und ihre großen und kleinen, voreiligen und selbsttrügerischen Vorstellungen des Unbekannten führten oft zu Entdeckungen, die selbst wieder neue wissenschaftliche Bedürfnisse schufen. In welch weittragender Art die alchemistischen Gedankenkreise und Naturspekulationen ihre Zeit zu beherrschen verstanden, zeigen beispielsweise die poetischen Diktionen

jener Tage, auf die der dritte Aufsatz eingeht. Die chemischen Vorstellungen bei Platon analysiert die zweite Abhandlung. Die vierte, fünfte und sechste Abhandlung gelten der Charakterisierung der Person und der wissenschaftlichen Bedeutung von Paracelsus, dessen geschichtliche Wirklichkeit vielfach durch den Ruhm, der seinen Namen umgab, entstellt wurde. Die Chemie und Mineralogie bei Comenius (1592 bis 1670) und dessen Lehre vom Menschen werden in den beiden folgenden Aufsätzen besprochen. Der 9. und 10. Aufsatz handeln von Otto v. Guericke und dem hervorragenden Chemiker und Alchemisten des siebzehnten Jahrhunderts Johann Kunkel von Löwenstern. Es folgen Betrachtungen über Georg W. A. Kahlbaum als Historiker, die naturwissenschaftliche Geschichtstheorie des Hallenser Historikers Theodor Lindner, über Naturgefühl und Naturerkenntnis bei Henry David Thoreau und schließlich eine erkenntnistheoretische Studie über Maeterlinks „Intelligenz der Blumen".

Wer sich in den genannten Punkten in die geschichtlichen Fragen zu vertiefen wünscht, wird die philosophisch-kritischen, anregenden Betrachtungen des Verf. mit hohem Genusse lesen. -k-

J. Fricks Physikalische Technik oder Anleitung zu Experimentalvorträgen sowie zur Selbstherstellung einfacher Demonstrationsapparate. Siebente, vollkommen umgearbeitete und stark vermehrte Auflage von Dr. Otto Lehmann. 2 Bände in je 2 Abteilungen. 3703 Seiten, 7680 Abbildungen im Text, 17 Tafeln (davon 16 farbig). (Braunschweig 1904 bis 1909, Friedr. Vieweg & Sohn.) Preis 109 ℳ.

Mit dem kürzlich erschienenen letzten Bande von Frick-Lehmanns physikalischer Technik liegt nunmehr ein einzigartiges bedeutendes Werk fertig vor. Welches Ziel die Verff. des Werkes verfolgten, ersehen wir deutlich aus der ausführlichen Vorrede. Die Zeiten, so heißt es hier, in welchen man mit sogenannter ästhetischer Erziehung glaubte auskommen zu können, seien wohl für immer dahin. Der mit zunehmender Bevölkerungsdichte immer schwieriger werdende Kampf ums Dasein lasse behagliches Genießen bei weitem nicht mehr in gleichem Maße zu wie früher, sondern fordere in erster Linie emsige und anstrengende Verstandestätigkeit, zu welcher bereits die Schule zu passender Zeit erfolgreich vorbereiten müsse. Es gäbe keine zweite Wissenschaft, welche in gleich vortrefflicher Weise für diese Gymnastik des Geistes geeignet wäre wie die Physik. Selbst die vom logischen Standpunkt strengere reine Mathematik sei pädagogisch von weit geringerem Werte, weil sie allzu einseitig und infolge der Abstraktheit der Begriffe allzu wenig anziehend sei. So wichtig aber nun auch der Physikunterricht in jeder Hinsicht sei, so schwierig sei seine erfolgreiche Durchführung. Hier wollte Frick durch sein Buch, welches dem jungen Lehrer eine Anleitung zur Ausführung physikalischer Demonstrationen geben sollte, helfend eingreifen. Nach 50 Jahren erscheint nun sein Werk in 7. Auflage, die allerdings gegenüber dem ursprünglichen Werke so gewaltige Umänderungen aufweist, daß man den Herausgeber als den eigentlichen Verf. dieser Auflage ansehen muß.

Die leitenden Gesichtspunkte für den Herausgeber waren folgende: Das Buch soll eine Anleitung zum Experimentieren geben, welche zu jedem Lehrbuch paßt; der Stoff mußte also möglichst vollständig zusammengetragen werden, soweit nicht diese Vollständigkeit als unnötiger Ballast empfunden und dadurch störend wirken würde. Ältere Apparatformen wurden deswegen aufgenommen, weil solche Apparate in vielen Kabinetten vorhanden sind und gebraucht werden müssen, und weil alte Apparate doch ein wertvolles Prinzip enthalten können, so daß ihre völlige Ignorierung nicht gerechtfertigt ist.

Bezüglich der Anordnung des Stoffes war der Herausgeber vor allem bestrebt, ein Schema zu schaffen, bei welchem das Nachfolgende sich immer aus dem Vorhergehenden ergibt und nichts von dem gesamten Lehrstoff unterdrückt werden muß. Wie dieses Schema gestaltet wurde, möge wenigstens durch die Kapitelüberschriften in rohen Umrissen angedeutet werden:

1. Band, 1. Abteilung: Über physikalische Demonstrationen und das Institutsgebäude, das große Auditorium, Vorbereitungszimmer und kleines Auditorium, die Sammlungs- und Verwaltungsräume, Räume für Mechaniker und Diener.

1. Band, 2. Abteilung: Messungen, Statik, feste Körper, Hydrostatik, Flüssigkeiten, Aerostatik, Gase, Temperatur, Wärmemenge, Dynamik, Hydrodynamik, Aerodynamik, Thermodynamik.

2. Band, 1. Abteilung: Elektrostatik, Galvanismus, Magnetismus, Induktion.

2. Band, 2. Abteilung: Entladungen, (elektromagnetische) Strahlung, Biophysik. Optik, Akustik, Psychophysik.

Wie man sieht, weicht die Stoffanordnung von der sonst meist in physikalischen Lehrbüchern üblichen vielfach ab. Bezüglich des letzten Bandes kommen wir hierauf noch zurück.

Der außerordentlich große Umfang des Werkes ist bedingt durch die ganz außerordentliche Reichhaltigkeit und Vielseitigkeit des Inhaltes. Der Herausgeber hat mit seinem Werke nicht nur Verzeichnis und Beschreibung der existierenden Apparate unter Angabe ihrer Bezugsquellen, Anleitung zur Benutzung, Instandhaltung und Selbstherstellung der Apparate und zum Anstellen aller einschlägigen Experimente gegeben, er hat auch in der ausführlichsten Weise und in alle Einzelheiten eingehend beschrieben, wie ein physikalisches Institut in großzügiger Weise einzurichten ist (der ganze 1. Band dient dieser Darlegung); er hat ferner den Begriff des physikalischen Experimentes nicht in seinem gewöhnlichen engeren Sinne gefaßt, sondern sowohl die in der Praxis geübten, auf physikalischen Vorgängen und Gesetzen beruhenden technischen Prozeduren als auch die Lebenserscheinungen mit in den Kreis der Betrachtungen gezogen; er hat endlich überall Erklärungen, Erörterungen und kritische Bemerkungen wissenschaftlicher, didaktischer und methodischer Natur eingestreut und hat so ein gewaltiges Kompendium der Physik geschaffen, in welchem nur die technische Seite des Experimentierens im Vordergrunde steht und die technische Anwendung der Physik gebührend berücksichtigt wird. Das Werk ist daher nicht nur ein Nachschlagebuch, in welchem man sich rasch über dieses oder jenes Experiment orientiert, sondern es ist auch ein Werk zum gründlichen Studieren, aus dem eine unendliche Fülle von Belehrungen und fruchtbringenden Anregungen praktischer und wissenschaftlicher Natur zu holen ist, ein Werk, welches kein Leser ohne Befriedigung und Gewinn aus der Hand legen wird, auch der nicht, der gar nicht praktische Anleitung zum Experimentieren darin sucht.

Dabei kann das Werk den Interessen der Mittelschule und der Hochschule in gleicher Weise dienen und unterscheidet sich darin z. B. von dem bekannten Buche Weinholds (physikalische Demonstrationen), das nur für Mittelschulen bestimmt und in viel bescheideneren Grenzen gehalten ist.

Die riesige Zahl von Abbildungen trägt in hervorragendem Maße zur Verständlichkeit bei und war auch nötig, um den Text so weit einschränken zu können, daß der Umfang des Buches nicht ins Unbegrenzte wuchs.

Noch einmal zurückkommen wollen wir auf den schon bei einer früheren Besprechung (Rdsch. 1908, XXIII, 49) erwähnten Versuch des Herausgebers, neben den bisher üblichen Maßsystemen (dem wissenschaftlichen C.-G.-S.-System und dem in der Technik üblichen Maßsystem) ein neues, das vom Herausgeber so genannte „gesetzliche" Maßsystem einzuführen, welches sich auf

die gesetzlichen Einheiten für Länge, Masse und Zeit, nämlich Meter, Kilogramm und Sekunde stützt. Die Krafteinheit in diesem System wird dann die „Dezimegadyne“ $= 10^5$ Dynen $= \frac{1}{9{,}81}$ kg, die Arbeitseinheit das Joule $= \frac{1}{9{,}81}$ Meterkilogramm, die Einheit des Effektes das Watt. Die weitere Ausführung dieses Maßsystems ist zu finden in dem Büchlein: Die wichtigsten Begriffe und Gesetze der Physik unter alleiniger Anwendung der gesetzlichen und der damit zusammenhängenden Maßeinheiten von Dr. O. Lehmann (Berlin 1907, Jul. Springer). Veranlaßt hat den Herausgeber zur versuchsweisen Einführung dieses Maßsystems die Schwierigkeit, welche sich daraus ergibt, daß die Physik einerseits den Bedürfnissen der Praxis entgegenkommen soll, für welche das C.-G.-S.-System nicht taugt, andererseits aber ein absolutes Maß braucht, welcher Forderung das technische System nicht entspricht. Das neue System würde beiden Forderungen gerecht und entspricht überdies genau den gesetzlichen Bestimmungen, was keines der beiden anderen Maßsysteme tut. Darum ist der Vorschlag sehr beachtenswert. Ob er allerdings praktischen Erfolg haben wird, erscheint deshalb recht fraglich, weil es unmöglich ist, in der Praxis das Kilogramm als Krafteinheit zu verdrängen. Das aber hat seinen ganz natürlichen Grund darin, daß wir mit der Wage Gewichte vergleichen und Massen meinen, wodurch die Begriffe „Kilogrammgewicht“ und „Kilogrammmasse“ unzertrennlich miteinander verbunden sind. Und wenn das neue Maßsystem in der Praxis sich nicht Eingang verschaffen kann, dann wird auch seine Einführung im Unterricht keine allgemeine werden können. An sich ist das sehr bedauerlich, denn das „gesetzliche Maßsystem“ hätte gerade den vom pädagogischen Standpunkt aus sehr hoch zu schätzenden Vorteil, daß nicht dasselbe Wort zwei verschiedene Bedeutungen hat, wie jetzt das Wort „Kilogramm“ (gesetzlich Masseneinheit, praktisch Krafteinheit).

Was speziell den neu erschienenen und an dieser Stelle noch nicht besprochenen letzten Band (2. Abteilung des 2. Bandes) betrifft, der jeden der drei ersten Bände an Umfang wesentlich überbietet, so möge in erster Linie von der etwas überraschenden Anordnung des ins Gebiet der Optik gehörigen Stoffes gesprochen werden. In dem Kapitel über elektromagnetische „Strahlung“ werden neben der Hertzschen Strahlung die Lichtquellen, die Absorption und Emission, die chemische Wirkung, die Reflexion und Brechung (Spiegel und Linsen), die Beugung, Dispersion, Interferenz, Doppelbrechung und Polarisation des Lichtes behandelt; im Kapitel „Optik“ der Bau des Auges, nochmals Spiegel und Linsen, die optischen Instrumente und das Spektrometer; im Kapitel „Psychophysik“ unter anderem die parallaktische Verschiebung der Sterne, die Aberration des Lichtes, die Unvollkommenheit des Auges, die optischen Täuschungen, das Stereoskop, die Lichtstärke, die Photometrie, die Farbenphotographie. Veranlaßt hat den Herausgeber zu dieser Stoffverteilung die im Vorwort ausgesprochene Absicht, den physiologisch-psychologischen Teil vom rein physikalischen zu trennen. Jedoch kann man über die Zweckmäßigkeit speziell der vom Herausgeber vorgenommenen Stoffverteilung wohl verschiedener Meinung sein; denn gerade diese Anordnung zeigt eigentlich doch, daß sich eine scharfe Trennung nach dem angegebenen Gesichtspunkte eben nicht durchführen läßt, weil die beiden Gebiete zu sehr ineinandergreifen. Infolge davon kommt es einerseits zu Wiederholungen, andererseits zur Trennung verwandter Dinge (z. B. Linsen und optische Instrumente). Und wenn der Herausgeber im Vorwort auf die in den verschiedensten Büchern noch vorkommenden Verwechslungen zwischen physikalischer und physiologischer Schall- und Lichtintensität hinweist, so könnte doch dieser Unterschied auch bei anderer Stoffanordnung ebenso scharf hervorgehoben werden.

Im psychologischen Teile der Optik findet sich auch für die bekannte Erscheinung, daß Sonne und Mond bei geringer Höhe über dem Horizont oft stark vergrößert erscheinen, die landläufige Erklärung, daß die Gestirne wegen der scheinbaren flachen Form des Himmelsgewölbes bei geringer Höhe weiter entfernt und daher größer erscheinen als bei größerer Höhe. Wie schon von verschiedenen Seiten hervorgehoben worden ist, kann diese Erklärung nicht richtig sein, weil Sonne und Mond gerade dann, wenn sie recht groß erscheinen, auch sehr nahe zu sein scheinen.

Von besonderem Interesse ist das in Physikbüchern sonst nicht zu findende Kapitel über „Biophysik“. Es handelt von den mehr mechanischen Lebenserscheinungen (Reflexen) vom physikalischen Standpunkt aus betrachtet (Muskeln, Pseudopodien, Tropfenbewegung durch Kontaktwirkung, scheinbar lebende Kristalle, künstliche Zellen und Vegetationen, Wachstum, Befruchtung, Tod, lebende Atome, Empfindung und Nerven).

Der Abschnitt „Psychophysik“ endlich enthält außer den mit subjektiv psychischen Vorgängen zusammenhängenden Teilen der Optik und Akustik (Musik) noch kurze, mehr referierende Bemerkungen über Trieb und Wille, Sitz der Seele, das mechanische Äquivalent der Geistestätigkeit, Teilbarkeit und Verschweißbarkeit der Seelen, Determinismus und Indeterminismus, Monismus und Dualismus, Existenz von Körpern und Geistern.

Nicht unerwähnt sollen die am Schlusse des Bandes eingehefteten 14 farbigen Tafeln bleiben. Diese stellen in insgesamt 187 Einzelfiguren dar Entladungen in einem elektrodenlosen evakuierten Glasgefäße, Glimmentladungen in verdünnter Luft unter den verschiedensten Umständen, Crookessche Röhren, Wechselstromentladungen in verdünnter Luft mit und ohne Einwirkung des Magnetfeldes, Lichthogenentladungen und endlich Polarisationserscheinungen bei fließenden Kristallen.

Möge das verdienstvolle Werk, dem der Herausgeber eine Riesensumme von Arbeit geopfert hat, fruchtbringend einwirken auf die Gestaltung des physikalischen Unterrichtes an allen den Bildungsstätten, wo Physik mit Eifer und Hingabe gepflegt wird! R. Ma.

H. Dingeldey: Etymologisches Fachwörterbuch zur Mathematik, Physik, Chemie und Mineralogie. 57 S. (Breslau 1910, Ferd. Hirt.) Kart. 1,60 *M*.

Das vorliegende kleine Buch zeigt in kurzen Hinweisen die sprachliche Ableitung der geläufigeren Fachwörter der genannten Wissensgebiete und bildet damit eine erfreuliche Ergänzung der vorhandenen allgemeinen Fremdwörterbücher, die zur Hebung des etymologischen Interesses auf mathematisch-naturwissenschaftlichem Gebiete beitragen wird. -k-

---

Hans Meyer: Das deutsche Kolonialreich. Eine Länderkunde der deutschen Schutzgebiete. Unter Mitarbeit von Siegfried Passarge, L. Schultze, W. Sievers und G. Wegener. 2 Bände, geb. je 15 *M*. 1. Band: Ostafrika und Kamerun. 650 S. Mit 6 Tafeln in Farbendruck, 33 Doppeltafeln mit 138 Bildern in Kupferätzung, 20 farbigen Kartenbeilagen und 31 Textkarten, Profilen und Diagrammen. (Leipzig und Wien 1909, Bibliographisches Institut.)

Das mit Unterstützung anderer Gelehrten, die, wie Herr Hans Meyer selbst, einzelne Teile des deutschen Kolonialbesitzes aus eigener Anschauung kennen, verfaßte Werk bietet dem Interessenten eine allgemein verständliche wissenschaftliche Landeskunde im Sinne der modernen Geographie, die die Erscheinungen der Erdoberfläche nicht einfach beschreibt, sondern uns ihren ursächlichen Zusammenhang erkennen lehrt. „Sie will zeigen, wie auch in unserem Kolonialreiche jeder Teil eine naturbedingte, organische Einheit ist: wie aus der Erdlage und dem Aufbau eines Landes sich sein Klima erklärt, wie das Klima und

der Boden den Pflanzenwuchs bestimmen, wie durch diese drei Faktoren die Tierwelt bedingt ist, und wie sie alle zusammen die physische und großenteils auch die psychische Eigenart des Menschen tief beeinflussen. Die Nachwirkungen geschichtlicher Vorgänge sind dabei nicht außer acht gelassen. Aus den gegenseitigen Beziehungen und dem Zusammenwirken der Natureigenschaften und der Menschen ergeben sich schließlich die wirtschaftlichen Wirklichkeiten und Möglichkeiten, die wir durch unsere koloniale Arbeit zu erhöhter Entwickelung bringen können." Ohne eine solche landeskundliche Kenntnis ist unsere koloniale Arbeit zumeist nur ein bloßes Experimentieren, mit ihr dagegen vermag sie planvoll und erfolgreich zu sein.

Die methodische Behandlung der einzelnen Teile des Werkes ist, obgleich von verschiedenen Verfassern herrührend, eine einheitliche. Die Autoren haben aus der Fülle der überaus zerstreuten und oft recht ungleichwertigen Literatur das brauchbare Material gesammelt und mit den Ergebnissen selbständiger Forschung übersichtlich und gemeinverständlich dargestellt. Unterstützt werden die textlichen Ausführungen durch eine reiche Zahl guter Abbildungen aus allen Teilen unserer Kolonien und durch eine ganze Reihe vorzüglicher Spezialkarten von höchster technischer Vollendung über Tier- und Pflanzenverbreitung, über klimatische, ethnographische und wirtschaftliche Verhältnisse, die in sich die Ergebnisse neuerer Forschungen und Beobachtungen zahlreicher Fachgelehrten wiedergeben.

Der vorliegende erste Band (der zweite soll im Frühjahr dieses Jahres erscheinen) behandelt unsere beiden größten afrikanischen Tropenkolonien, Ostafrika und Kamerun, jenes aus der Feder von Herrn Hans Meyer selbst, dieses in der Darstellung von Herrn Siegfried Passarge. Die Ausführungen des Herausgebers bieten zunächst eine allgemeine Übersicht Ostafrikas, besprechen sodann ausführlicher die einzelnen Landschaften und behandeln zum Schluß die kolonialwirtschaftlichen Verhältnisse dieser Kolonie. Der allgemeine Teil erörtert die Entdeckungsgeschichte des Landes vor und nach der Besitzergreifung durch Deutschland und die der Landeskunde heute dienenden Institute und Einrichtungen und bespricht sodann die geographischen, geologischen und klimatischen Verhältnisse der Kolonie, ihre Vegetation, Fauna und Bevölkerung. Die geographische Lage Deutsch-Ostafrikas ist eine sehr günstige infolge seiner Zwischenlage zwischen dem Indischen Ozean und den Großen Seen; fast die Hälfte seiner Grenzen sind natürliche Küstengrenzen. Politisch hingegen ist es benachteiligt durch seine Zwischenlage innerhalb des englischen Kolonialbesitzes in Ostafrika. — Geologisch und hydrographisch ist es ein Teil des großen ostafrikanischen Hochlandes, das von Abessinien im Norden bis zum Sambesi im Süden und darüber hinaus bis nach Südafrika reicht. Im allgemeinen ist es ein riesiges, vorwiegend aus Gneisen und Graniten bestehendes Hochplateau mit weiten Ebenen, flachen Bodenwellen und niedrigen Hügelzügen. Durchsetzt wird es von einer Reihe von Störungszonen, die gewaltige Grabeneinbrüche erzeugt haben, und auf deren Grunde sich die Gewässer des Umlandes zu Seen gesammelt haben. Die größten dieser Gräben sind der Große ostafrikanische Graben zwischen der Küste und dem Viktoriasee, das Becken des Viktoriasees selbst, im Westen sodann der Zentralafrikanische Graben mit dem Tanganjika- und dem Kiwusee und im Südwesten der Njassa- und der Rukwagraben mit den gleichnamigen Seen. In Verbindung mit diesen Störungszonen treten vielerorts vulkanische Bildungen auf, die stellenweise als höchste Erhebungen dem Hochplateau aufsitzen wie die Kondeberge, die Kirungavulkane, die Feuerberge des Winterhochlandes und die Kegel der Kilimandscharo-Merugruppe, dessen höchste Kuppe, der Kibo (6100 m) die höchste Erhebung Afrikas überhaupt darstellt. Horizontal gliedert sich das Gebiet in eine schmale Küstenzone am Indischen Ozean, dann das allmählich bis zu einer mittleren Höhenlage von 400 bis 500 m aufragende Küstenhinterland oder Gebirgsvorland mit einzelnen kleinen Plateaus und Inselbergen und endlich das mit einer mächtigen Steilstufe gegen jenes absetzende zentrale Hochland.

Im allgemeinen ist Deutsch-Ostafrika ein Teil eines uralten, aus Gneisen und Granit aufgebauten, vielfach gefalteten Kontinents, der dann in späterer Zeit zu einer riesigen Rumpffläche denudiert worden ist und, abgesehen von den küstennahen Gebieten, nie mehr vom Meere bedeckt wurde. Zur Trias-Permzeit bildeten sich zahlreiche Süßwasserbecken mit Ablagerungen von Sandsteinen und Schiefertonen mit Landpflanzen, deren Reste z. B. die Steinkohlenvorkommen nordwestlich des Njassasees darstellen. Zur Jurazeit traten starke Störungen ein, die das Küstengebiet östlich des großen Randbruches in die Tiefe verwarfen, so daß sich hier fossilreiche, marine jurassische Kalke absetzten, denen in der Kreidezeit stellenweise sich neue marine Sedimente auflagerten. In den höheren Niveaus folgen diesen littoralen Schichten terrestrische oder limnische Ablagerungen mit Resten von Kieselhölzern und von riesenhaften Landsauriern. Die eigenartigen, fossilleeren und zumeist verkieselten Deckschichten und die eigenartige Oberflächenform des alten Grundgebietes in den sogenannten Inselbergen deuten für das alte Kontinentalgebiet auf ein späteres Wüstenklima in der Postkarroozeit hin, das eine starke Abtragung und Einebnung des Gebietes bewirkte. Zur Tertiärzeit trat in der Küstenzone eine neue und letzte Überflutung des Meeres ein, und im Innern des Ostafrikanischen Hochlandes entstanden die gewaltigen Grabeneinbrüche, die mit gewaltigen vulkanischen Eruptionen verbunden waren.

Klimatisch lassen sich horizontal drei Typen unterscheiden: das Gebiet des Indischen oder Passatklimas, des Monsunklimas (im NE) und des äquatorialen Klimas (im NW), vertikal hingegen sechs Höhenzonen: die Zone der Küste (0 bis 100 m ü. M.), die Vorlandzone (etwa 100 bis 500 m), die Randgebirgszone (500 bis 2000 m), die Zone des inneren Hochplateaus (von einer mittleren Höhe von 1200 m), die Zone der subalpinen Höhen (zwischen 1900 bis 3000 m) und die alpine Zone (oberhalb 3000 m). Im Zusammenhang damit steht die regional recht verschiedene Größe der täglichen und jahreszeitlichen Temperaturschwankungen und die sehr variierende Menge und Verteilung der Niederschläge.

Bezüglich der Vegetationsverhältnisse lassen sich nach Engler und Schimper folgende Gebiete unterscheiden: Vegetationsformen der periodisch trockenen Gebiete (hauptsächlich Steppenformen), Vegetationsformen periodisch trockener Gebiete mit größerer Feuchtigkeit (immergrüner Küstenbusch), Vegetationsformen der immerfeuchten Gebiete (tropischer Regenwald, Nebel- oder Höhenwald, Hochweiden) und Vegetationsformen der süßen Gewässer und der Meeresküste (Galeriewälder, Mangrovengürtel).

Faunistisch entspricht die Verteilung der Tierwelt Afrikas ziemlich den großen Vegetationsformen. Demnach besitzt Ostafrika im allgemeinen, mit Ausnahme der relativ kleinen Waldgebiete, eine Steppenfauna.

Ethnographisch erscheint Ostafrika als ein völkergeographisches Grenzgebiet, in dem die Bantu ihre nördlichste Verbreitung haben. Andererseits ist es aber auch ein völkergeographisches Zwischengebiet, in das vom Norden her Hamiten und Niloto-Hamiten, vom Süden her Sulustämme eingedrungen sind. Die Grenze beider Völkergruppen liegt etwa in der Linie der Karawanenstraße Daressalam—Tahora. Fremde Kultureinflüße sind nur in sehr geringem Maße zu beobachten; erst das gewaltsame Eindringen der Araber im vorigen Jahrhundert brachte neue Verschiebungen der Bevölkerung hervor, die aber nach der Besitzergreifung durch Deutschland und durch die Verhinderung des Sklavenhandels bald zur Ruhe kamen.

Im einzelnen werden sodann die verschiedenen Landschaften Deutsch-Ostafrikas geschildert, ihre natürlichen Verhältnisse, ihre Bewohner und deren Sitten, die größeren Orte und Handelsplätze, ihre kolonialwirtschaftliche Ent-

wickelung und Wert. Ausführlich bespricht Verf. die Erzeugnisse der freien Natur, die Produkte des Ackerbaues, der Viehzucht, der Plantagenwirtschaft und des Bergbaues.

Zusammenfassend wird endlich in dem letzten Abschnitt über Kolonialwirtschaft ausführlich der Produktion, der Handelsentwickelung und der Bewirtschaftung gedacht. Berücksichtigt werden dabei auch die die Kolonie bewegenden Fragen der Arbeiterbeschaffung, der Siedelungsarten und der Indereinwanderung sowie der Schaffung von Bahn- und Dampferverbindungen.

Die beigegebenen Spezialkarten, zum Teil mit erläuterndem Text, umfassen eine oro-hydrographische Karte von Deutsch-Ostafrika in 1 : 6 000 000, eine geologische Karte von Herrn Gagel, Klimakarten von Herrn Maurer, eine Vegetationskarte von Herrn Engler, eine Übersichtskarte der Säugetierverbreitungsgebiete Afrikas und der Tierverbreitung Ostafrikas von Herrn Matschie, eine Völkerkarte von Herrn Weule und endlich eine Verwaltungs- und Verkehrskarte der Kolonie.

In ähnlicher Weise behandelt sodann Herr S. Passarge in dem zweiten Teil Kamerun, unsere zweite tropische Kolonie Afrikas. In einer allgemeinen Übersicht bespricht er die Geschichte der Entdeckung und Eroberung Kameruns, seine Oberflächengestaltung und seinen geologischen Bau, sein Klima, die Flora und Fauna des Landes, seine kulturgeographischen Grundlagen und seine Bevölkerung und endlich die Verhältnisse Kameruns als Kolonie. Der geologische Bau des Gebietes ist verhältnismäßig einfach. Ein altes, aus archäischen Gesteinen aufgebautes und später stark abgetragenes Gebirgsland blieb bis fast zur Tertiärzeit unbedeckt. Nur im Norden, in Nordadamaua, scheint zeitweise eine paläozoische Transgression des Meeres stattgehabt zu haben. Während dieser langen Festlandsperiode entstanden die eigenartigen Rumpfflächen und Inselberge und bildeten sich im Ossidinguebezirk und im Benuëgebiet die fossilleeren sogenannten Afrikasandsteine. Innerhalb des Küstengebietes entstanden vom Beginn der Kreidezeit ab marine Ablagerungen, die der unteren und mittleren Kreide und dem Eozän angehören. Überlagert werden sie von mächtigen Ablagerungen roter Lehme und Sande, teils mariner, teils fluviatiler und lakustrischer Entstehung, deren Bildung bis in die Gegenwart fortdauert. Im Ossidinguegebiet finden sich auch bituminöse Schiefer mit Resten von Knochenfischen von kretazäischem bis tertiärem Alter. Ausgedehnte Alluvialbildungen lagern außerdem im Tschadseebecken. Zur Tertiär- und Diluvialzeit erfolgten außerdem bedeutende tektonische Bewegungen, Abbrüche und vulkanische Eruptionen, die zum Teil in großer Zahl als Trachyte, Basalte, Phonolithe weite Decken, kleinere Dome, Krater und hohe Vulkanberge bilden. — Die heutige Oberflächengestaltung steht in engstem Zusammenhang mit dem geologischen Bau des Gebietes, doch läßt sich über die tektonische Entstehung derselben bisher nichts Positives sagen. Das Flußsystem des Landes gehört vier verschiedenen Gebieten an, dem Küstengebiet, dem Benuëgebiet, dem Tschadseegebiet und im Süden dem Stromgebiet des Kongo. Klimatisch lassen sich im allgemeinen folgende Zonen unterscheiden: das Küstengebiet bis zum Hochplateau, die hohen Gebirge, wie z. B. der Kamerunberg, die Hochflächen des Plateaus, das kontinentale Tiefland am Tschadsee und die isolierten Gebirgsmassive Adamanas. Floristisch kann man eine Waldformation und eine Graslandformation unterscheiden, zwischen denen es mancherlei Übergänge gibt. Zu ersterer gehören der Mangrovenwald, der Sumpfwald und der tropisch immergrüne Hochwald mit der Abart des Buschwaldes und des Höhen- oder Nebelwaldes. In trockeneren Gegenden tritt an deren Stelle der Steppenbuschwald (Laub- bzw. Dornbuschwald) und die Obstgartensteppe. Den Übergang vom Grasland zum Urwald vermittelt die sogenannte Parklandschaft, vom Steppenbuschwald die Buschsavanne.

Die Fauna gliedert sich entsprechend den Vegetationsverhältnissen in eine solche des westafrikanischen Waldgebietes und eine solche der Baobab-Savannenregion. Erstere ist besonders ein Gebiet verdrängter Tierformen, in letzterer überwiegen die Wiederkäuer und andere Pflanzenfresser.

Kulturgeographisch lassen sich unterscheiden das Waldgebiet, das hauptsächlich sich für den Ackerbau eignet, die Savannen- und Steppenregion, wo neben Ackerbau bereits die Viehzucht stark hervortritt, die Sumpfgebiete, die, wie am Tschadsee, ebenfalls hauptsächlich dem Ackerbau dienen, und die Gebirgsregionen, die recht verschiedenwertig sein können.

In bezug auf die Bevölkerung ergibt die geschichtliche Tatsache, daß Kamerun stets ein Schauplatz reger Völkerwanderungen gewesen ist, recht verwickelte Verhältnisse; am klarsten tritt noch die sprachliche Verwandtschaft der einzelnen Völkergruppen in Erscheinung. Danach lassen sich unterscheiden: die Bagielli, der letzte Rest einer Urbevölkerung, Araber und Fulhestämme und Neger vom Typus der Bantu und der Sudanneger. Im Norden der Kolonie spielt im übrigen die Haussasprache eine große Rolle. Unter den Bantunegern muß man die Gruppe der Kamerunbantu (Maka, Bakoko und Bakunda) von den Fangvölkern unterscheiden, die von S und SE in das Land gedrungen sind.

Verf. beschreibt im einzelnen die anthropologischen Verhältnisse dieser verschiedenartigen Völkergruppen und behandelt sodann des weiteren eingehend das Land als Kolonie, seine Verwaltung, seine wirtschaftlichen und Handelsverhältnisse.

Der zweite Teil bietet eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Gebiete des Landes, zusammengefaßt und gegliedert nach natürlichen Landschaften. Solche sind das Küstengebiet, das Hochland von Südkamerun, das Hochland von Südadamaua, die Massivregion von Adamaua und das Tschadseebecken.

Ein Schlußwort endlich erörtert die Entwickelungsmöglichkeiten Kameruns in bezug auf Handel und Verkehr und betont die Wichtigkeit der Erschließung des Landes durch Eisenbahnen.

Wie bei Ostafrika, so auch hier begleiten außer zahlreichen Textabbildungen eine Reihe von Spezialkarten die Ausführungen des Verf., wie eine oro-hydrographische Karte Kameruns in 1 : 6000000, eine geologische Karte, beide von Herrn Passarge entworfen, ferner Klimakarten von Herrn Maurer, eine Vegetationskarte von Herrn Engler, eine Karte der Verbreitungsgebiete der Säugetiere von Herrn P. Matschie, eine Völkerkarte von Herrn Passarge und schließlich eine Verwaltungs- und Verkehrskarte des Landes nebst einer Reihe von Wirtschaftskärtchen, die die Verbreitung der wichtigsten Kulturpflanzen und Haustiere, die wirtschaftlichen Grundlagen und Verkehrsbedingungen und die Gesundheitsverhältnisse des Gebietes darstellen. A. Klautzsch.

Jakob Volhard †.

Nachruf.

Am 14. Januar ist in Halle a. S. der Professor der Chemie Jakob Volhard gestorben. Volhard war durch seine wissenschaftlichen Leistungen nicht nur jedem Chemiker bekannt, seine meisterhaften historisch-biographischen Arbeiten haben seinen Namen auch in weitere Kreise hinausgetragen. Mit ihm ist der letzte Repräsentant der Liebigschen Schule ins Grab gesunken, einer der wenigen überlebenden Zeugen jener glanzvollen Periode in der Entwickelung der chemischen Wissenschaft, mit der sie von Gießen aus ihren die ganze Welt befruchtenden Siegeslauf begann.

Jakob Volhard wurde am 4. Juni 1834 in Darmstadt geboren. Bereits im Elternhause knüpfen seine engen Beziehungen zu dem Manne an, der für seine ganze Entwickelung als Forscher und Lehrer von entscheidendster und nachhaltigster Bedeutung wurde. Unter dem Einflusse der überragenden Persönlichkeit Liebigs gab er

seine anfängliche Absicht, sich dem Studium der klassischen Philologie zu widmen, auf und ging nach Gießen (1852), um Chemie zu studieren. Als Liebig noch in demselben Jahre nach München übergesiedelt war, arbeitete Volhard in Gießen weiter unter Will, Kopp und Buff; 1855 wurde er zum Doktor promoviert. Nach kurzem Aufenthalt im Laboratorium Bunsens in Heidelberg war er mehrere Jahre in München Assistent von Liebig, dessen Einfluß so bestimmend auf ihn wirkt, daß er in der Folge ganz als Schüler Liebigs erscheint. Einer Aufforderung von A. W. Hofmann folgend, führte er 1860/61 in dessen Laboratorium in London eine Untersuchung über mehratomige Harnstoffe aus; 1862 arbeitete er in Marburg bei Kolbe, wo ihm seine berühmte Synthese des Sarkosins gelang. Die in Anschluß daran von ihm in Aussicht gestellte künstliche Darstellung des Kreatins, eines wichtigen Bestandteiles des Fleischextraktes, brachte er 1868 zur Verwirklichung. Liebig, der diesen wissenschaftlichen Erfolgen Volhards große Bedeutung beimaß, bestimmte ihn, nach München zurückzukehren und sich dort zu habilitieren. Mit seiner Habilitationsschrift über „die chemische Theorie", die auch im „Handwörterbuch der Chemie" von Liebig, Wöhler und Poggendorff Aufnahme fand, betrat er zum ersten Male das Gebiet historischer Arbeit, auf dem er später so Hervorragendes geleistet. Von 1864 an betraute ihn Liebig mit seiner Experimentalvorlesung über organische Chemie; dazu übernahm er die analytisch-chemischen Arbeiten am pflanzenphysiologischen Institut sowie die Leitung der landwirtschaftlichen Versuchsstation in München. Einen Ruf nach Turin als Professor für Agrikulturchemie lehnte er ab. Zum Extraordinarius für organische Chemie ernannt (1869), führte er während der Krankheit und nach dem Tode Liebigs interimistisch bis 1875 die Leitung des Chemischen Instituts, um dann unter Adolf von Baeyer die Einrichtung und Leitung der anorganischen Abteilung zu übernehmen. Im Jahre 1879 folgte er einem Rufe nach Erlangen als ordentlicher Professor und Nachfolger von Gorup-Besanez, 1882 ging er als Nachfolger von Heintz nach Halle; dort leitete er 26 Jahre lang, bis zu seinem Ausscheiden aus dem Lehramt (1908), das von ihm mustergültig eingerichtete Chemische Institut der Universität.

Die Experimentaluntersuchungen, welche die Wissenschaft Volhard verdankt, sind Muster chemischer Forschungs- und Darstellungsweise. Aus der Reihe seiner Arbeiten auf dem Gebiete der organischen Chemie sind außer den schon erwähnten Synthesen des Sarkosins und Kreatins besonders hervorzuheben die synthetische Darstellung des Thiophens, sein Verfahren zur Bromierung von Fettsäuren, die Synthese und Konstitution der Vulpinsäure, Untersuchungen über Acetondiessigsäure, über Diphenylacetessigester; dazu kommt eine Reihe ausgezeichneter Arbeiten aus der anorganischen, speziell analytischen Chemie: seine maßanalytischen Verfahren zur Bestimmung des Silbers, Kupfers, Quecksilbers, der Halogene, die sich auf die Anwendung des Rhodanammoniums stützen, die Scheidung und Bestimmung des Mangans, die Untersuchung über schweflige Säure und Jodometrie, die Bestimmung des Quecksilbers und Verwendung des Quecksilberoxyds in der Analyse.

An diese experimentelle Forschertätigkeit Volhards schließt sich an eine hervorragende schriftstellerische Leistung. Im Jahre 1871 übernahm er von Liebig die Redaktion der „Annalen der Chemie"; fast 40 Jahre lang hat er sie geführt und ihnen bis zum Lebensende einen großen Teil seiner Arbeitskraft gewidmet. Unermüdlich und mit vollem Erfolg war er bestrebt, die Annalen auf einer ihres Begründers würdigen Höhe zu erhalten und ihnen unter den neu entstandenen chemischen Zeitschriften eine führende Stellung zu sichern.

Eine glänzende Begabung für historische Forschung und Schilderung, gepaart mit einem feinen Sprachgefühl, das jede seiner Schriften dokumentiert, und das zu betätigen die Redaktion der Annalen eine reichlich benutzte Gelegenheit bot, haben Volhard zu einem hervorragenden Biographen und Historiker auf dem Gebiete der chemischen Wissenschaft gemacht.

Viel Aufsehen erregt, wenn auch zum Teil in einer von Volhard nicht beabsichtigten Richtung, hat seine erste historische Arbeit „Die Begründung der Chemie durch Lavoisier". Auf Grund eines sorgfältigen Studiums der Originalarbeiten nimmt er unter voller Anerkennung der Bedeutung dieses hervorragenden Mannes für die Entwickelung der wissenschaftlichen Chemie Stellung gegen die maßlose Überschätzung, die Lavoisier durch die Nachwelt, namentlich seine Landsleute erfahren hat. Dem Sturm der Entrüstung, der sich völlig unbegründet in Frankreich und besonders auch in Petersburg in der Russischen Chemischen Gesellschaft erhob, die ihm bezeichnenderweise chauvinistische Motive bei der Abfassung seiner Arbeit — die Abhandlung war im Kriegsjahre 1870 erschienen, jedoch, wie Volhard den Angriffen gegenüber hervorhebt, lange ehe man in Deutschland eine Ahnung von einem bevorstehenden Kriege hatte — unterstellt, weiß er mit ruhiger Sachlichkeit zu begegnen.

In den späteren Jahren nahm die historische Forschung einen immer breiteren Raum in Volhards Tätigkeit ein. In seiner Rektoratsrede 1897 berichtete er über seine Studien „zur Geschichte der Metalle".

Im Jahre 1900 war er Präsident der Deutschen Chemischen Gesellschaft; als solchem fiel ihm die Festrede zu bei der Einweihung des Hofmannhauses in Berlin, eine Skizze des Lebensganges und Wirkens August Wilhelm von Hofmanns, eines der Großmeister chemischer Forschung. Sowohl dieser Vortrag als auch die 1902 vollendete Hofmann-Biographie geben ein fesselndes, farbenreiches Bild jenes arbeiterfüllten erfolgreichen Lebens, ein Bild, das sich den meisterhaften Lebensschilderungen, die der Verfasser der „Erinnerungen an vorangegangene Freunde", Hofmann selbst, geschrieben hat, würdig an die Seite stellt.

Die formvollendeten, von Liebe und Verehrung für seinen großen Meister durchleuchteten Lebensskizzen, die er bei verschiedenen Gelegenheiten von Liebig entworfen, waren verheißungsvolle Vorboten seines letzten und größten Werkes, einer ausführlichen, auch die wissenschaftlichen Leistungen gehührend erörternden Biographie dieses größten deutschen Chemikers.

Mit unübertrefflichem Geschick hat Volhard diese gewaltige Aufgabe gelöst. Vor nicht viel mehr als Jahresfrist, fast 75jährig, hat er das Werk vollendet, das seine eigene Lebensarbeit krönen sollte. Er durfte die Feder aus der Hand legen mit der Gewißheit, ein Meisterstück geschaffen zu haben, wie sich in der ganzen chemischen Literatur kein zweites findet. Der Mensch Liebig, seine hinreißende Persönlichkeit, seine in der Empfindung wie in der Arbeit gleich leidenschaftliche Natur, tritt uns mit voller Deutlichkeit entgegen. Der Inhalt der fast unübersehbaren Fülle wissenschaftlicher Arbeit dieses Riesen an Schaffenskraft wird in klarer, leichtverständlicher Weise wiedergegeben, die Spuren seiner fruchtbringenden Tätigkeit werden mit sorgfältiger Treue nach allen Richtungen hin verfolgt. Indem Volhard alles betrachtet, was mit Liebig als Chemiker in irgend einer Beziehung gestanden, indem er sein Werden und Wachsen aus der Zeit vor ihm klarlegt und die Fortentwickelung seiner Ideen bis auf die Gegenwart verfolgt, wird die Liebig-Biographie in seinen Händen zu einer Geschichte der Chemie über die größere Hälfte des vergangenen Jahrhunderts hinweg. Das Denkmal, das Volhard damit seinem großen Lehrer und Freund gesetzt, sichert ihm, dem Schöpfer, unter den Historikern der Naturwissenschaft einen Platz in der ersten Reihe.

Wie des geschriebenen war Volhard auch ein Meister des gesprochenen Wortes, seine wahre, aus dem Herzen strömende Beredsamkeit zog den Zuhörer unfehlbar in

seinen Bann. Er war der berufene Lehrer. Durch seinen geist- und humorvollen Vortrag, seine fesselnde, leicht faßliche Darstellungsweise, durch geschickte Auswahl und Durchführung klar durchsichtiger und überzeugender Versuche wußte er in seinen Vorlesungen immer zu dem Verständnis seiner Hörer zu gelangen und echte Begeisterung zu erwecken. Noch unmittelbarer teilte er sich seinen Schülern beim praktischen Unterricht im Laboratorium mit. Unerschöpflich in der Konstruktion und Anwendung apparativer Hilfsmittel, stets willig, stets bereit, aus dem reichen Schatz seiner Erfahrung mitzuteilen, gab er ihnen immer neuen Mut und Freude zu der Arbeit. Nicht minder anspornend wirkte sein immer offenes Interesse, das er an ihren selbständigen Arbeiten nahm, die reine Freude, die er bekundete, wenn von ihnen ein wissenschaftlicher Erfolg errungen. Auch außerhalb des eigenen Laboratoriums hat er durch seine an vielen deutschen Hochschulen für den Anfängerunterricht benutzte „Anleitung zur qualitativen Analyse", die danach strebt, den Schüler immer wieder zu eigener Beobachtung und selbständigem Nachdenken zu führen, Tausendeu von jungen Chemikern die erste Einführung in die Chemie vermittelt.

Volhard war eine ehrfurchtgebietende Erscheinung. Ein offener, aufrechter Charakter, ein ernstes und zugleich heiteres Wesen und echte Herzensgüte waren ihm eigen. Seine ganze Persönlichkeit bekundete wahre Größe und wirkte faszinierend auf alle, die mit ihm in nähere Berührung kamen; unauslöschlich wird er in ihrer Erinneruug weiter leben. Tubandt.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wieu. Sitzung vom 17. Februar. Hofrat J. M. Eder übersendet eine von ihm in Gemeinschaft mit Prof. E. Valenta ausgeführte Arbeit: „Wellenlängenmessungen im sichtbaren Bezirk der Bogenspektren. III. Teil. Thulium". — Realschullehrer Erwin Kruppa in Czernowitz übersendet eine Arbeit: „Zur achsonometrischen Methode der darstellenden Geometrie". — Dr. Franz Jung in Wien übersendet eine Abhandlung: „Die Polarableitungen verschiedener Stufe und ihr Zusammenhang". — Hofrat F. Mertens überreicht eine Abhandlung: „Zur komplexen Multiplikation". — Hofrat Zd. H. Skraup legt eine von den Herren Prof. Dr. Adolf Franke und phil. cand. Oswald Hankam ausgeführte Untersuchung vor: „Die Einwirkung von Natriummaloncster auf Dihrom-1,10-Dekan". — Ferner legt Hofrat Skraup zwei von ihm in Gemeinschaft mit Dr. E. Krause ausgeführte Untersuchungen vor: 1. „Partielle Hydrolyse von Proteïnen durch Schwefelsäure". 2. „Über partielle Hydrolyse von Caseïn." — Hofrat Skraup legt weiter folgeude Arbeiten von R. Kremann in Graz vor: 1. „Zur Kenntnis des Dissociationsgrades von Schwefelsäure in Wasser-Alkoholgemischen" von R. Kremann und W. Brassert. 2. „Zur Dynamik der Reaktion zwischen Alkohol und Schwefelsäure" von R. Kremann. 3. „Zur Theorie der Äthyleubildung von R. Kremann. 4. „Über die Zersetzungsgeschwindigkeit von äthylschwefelsaurem Baryum in saurer und alkalischer Lösung bei verschiedenen Temperaturen" von R. Kremann. 5. „Über das Lösungsgleichgewicht zwischen Phenanthren und 2,4-Dinitrophenol" von R. Kremann und F. Hofmeier. 6. „Über die Energieänderungen binärer Systeme I. Zur Beständigkeit der Verbindung Phenol-Anilin im flüssigen Zustand" von R. Kremann nach Versuchen von F. Kerschbaum und F. Pilch. 7. „Zur Kenntnis quinternärer und quaternärer Systeme. Das System Alkohol-Äther-Wasser-Schwefelsänre-Äthylschwefelsäure bei 0°" von R. Kremann. — Eröffnung eines am 10. Januar 1907 von den Herren Prof. v. Zeynek in Prag, Dr. v. Bernd und Dr. v. Preyss hiuterlegten versiegelten Schreihens betreffend ein neues Heilverfahren, in dem sie eine therapeutisch verwertbare Wärmewirkung des Wechselstromes feststellen, die in blutdurchströmten Organen von der Dicke des menschlichen Oberschenkels eine Wärmezunahme von fast 1° C per Minute erzeugt.

Académie des sciences de Paris. Séance du 28 février. É. Picard: Un théorème général sur certaines équations intégrales de troisième espèce. — G. Boussinesq: Sur la manière dout le potentiel des vitesses, dans le problème des ondes par èmersion, dépend de l'état initial. — A. Haller et A. Brochet: Oxydation du ricinoléate de méthyle par l'ozone. — Lannelongue: Une fonction supplémentaire du pied dans la race jaune. — A. Laveran fait hommage à l'Académie du Tome II du „Bulletin de la Société de Pathologie exotique". — Émile Borel: Sur une condition générale de l'intégrabilité. — E. Cotton: Sur les solutions asymptotiques des équations différentielles. — Serge Bernstein: Conditions nécessaires et suffisautes pour la possibilité du problème de Dirichlet. — Joseph Marty: Sur une équation intégrale. — Léopold Fejér: Sur uue paire de séries de Fourier conjuguées. — J. B. Fouruier: Sur la façon d'évaluer la température de la vapeur surchauffée. — Ch. Féry: Bohine symétrique pour galvanomètre à cadran mobile. — G. Gahet: Sur les résultats ohtenus dans la torpille radio-automatique par un nouveau télécommutateur et radiocombinateur. — E. Louïse: Sur une nouvelle méthode d'analyse par les courbes de miscibilité; application aux essences de térébenthine. — E. Baud: Cryoscopie en solutions coucentrées. — G. Deuigès: Recherches des traces de méthanal en présence d'éthanal par la fuchsine bisulfatée. — F. Bodroux et F. Taboury: Synthèses effectuées avec le cyanure de henzyle. — J. Bougault: Sur l'acide α-cyclogéranique. — Marcel Delépine: Sur la constitution de l'aldéhyde dimère de l'aldéhyde crotonique. — A. Wahl et C. Silherzweig: Sur les méthoxybenzoylacétates de méthyle. — A. Backe: Sur un nouveau composé contenu dans les produits alimentaires. — Louis Matruchot: Sur un nouveau groupe de Champignons pathogènes, agents des Sporotrichoses. — G. André: Sur le développement d'une plante hulheuse. Variations du poids de la matière sèche. — Ed. Urbain, Cl. Scal et A. Feiges: Sur la stérilisation de l'eau par l'ultraviolet. — Mlle Cernovodeanu et M. Victor Henri: Comparaison des actions photochimiques et abiotiques des rayons ultraviolets. — J. Chaine: Station hipède et muscles fessiers. — C. Vaney et A. Coute: Recherches sur le développement de l'œuf de Ver à soie univoltin. — Paul Hallez: Pontes d'été et pontes d'hiver d'une Nerte d'eau douce (Prostoma lumbricoideum Dugés). — J. Nageotte: Étude microscopique, sur le vif, de l'activité de la myéline au cours de la dégénération wallérienne des nerfs. — M. Favre et Cl. Regaud: Sur certains filaments ayant probablement la signification de mitochondries, dans la couche génératrice de l'épiderme. — F. Bordas: Étude médico-légale de la réaction à la henzidine dans la détermination des taches de sang. — E. Doumer et G. Lemoine: Sur les douleurs névralgiques rebelles qu'on observe chez les hypertendus. — Jean Brunhes: De la prédominance de l'érosion sur la rive droite d'une rivière en temps de crue. — Alfred Angot: Sur la variation séculaire des éléments magnétiques dans la région de Paris.

Vermischtes.

Der schon durch viele Beobachtungen sehr wahrscheinlich gemachte Zusammenhang zwischen erdmagnetischen Störungen und erhöhter Sonnentätigkeit hat sich auch bei der letzten großen magnetischen Störung am 25. September v. J. durch das Erscheinen eines großen Sonnenfleckens bemerklich gemacht, der am 18. am Ostrande der Sonnenscheihe erschieu und bis zu seinem Verschwinden am Westrande am 29. September verfolgt werden konnte. Herr A. Riccò berechnete den Gaug des Fleckens und fand, daß er am 23. September etwa um 5h den mittleren Sonnenmeridian passiert hat. Da die große

magnetische Störung am 25. Septemher um $11^{a}43$ einsetzte und etwa bis $8^{p}30$ andauerte, so ist sie gegen deu Durchgang des Fleckens durch den mittleren Meridian mit einer Verspätung von anuäherud 47 Stunden aufgetreten. Diese Zeitdifferenz stimmt ziemlich mit ähnlichen Zeitunterschiedeu, die Herr Riccò bei früheren Gelegenheiten beobachtet hatte ($45^{1}/_{2}$ Stuuden bei der großen magnetischeu Störung vom Jahre 1892 und $42^{1}/_{2}$ Mittelwert aus 19 großen Störungen). Daß die Übereinstimmung keine bessere ist, muß darauf zurückgeführt werdeu, daß die Sonnenflecken nur einzelne Erscheinungen der erböhten Sonuentätigkeit sind, deren Mitte durch das eine Symptom nicht genau fixiert werdeu kaun. Nehmen wir daher als Dauer der Verspätung der magnetischen Störung gegen die erhöhte Sonnentätigkeit 40 bis 50 Stunden, so ergibt sich für die Fortpflanzung der Ursache von der Sonne bis zur Erde eine Geschwindigkeit vou 900 bis 1000 km in der Sekunde, was zugunsten der Hypothese sprecheu würde, daß die Wirkung der Sonue auf den Erdmaguetismus eine korpuskulare ist. (Mem. d. Soc. degli Spettrop. Ital. 1909, vol. XXXVIII, p. 157.)

Unter den Bergleuteu verbreitete Gerüchte über das Leuchten vou Uranmineralen sind auch vou wisseuschaftlicben Beobachteru teilweise bestätigt und gelegentlich mit der Radioaktivität der Gesteiue in Verbiudung gebracht wordeu. Auch Herr R. J. Strutt hatte Gelegenbeit, sicb vom Leuchten des Autuuits zu überzeugen, das sogar stärker war als das des künstlichen Urannitrats. Er stellte fest, daß das Leuchteu von einer vorhergegangenen Belicbtung unabhängig ist; denn das Nachleuchten nach einer Lichteiuwirkung war nur vou kurzer Dauer. Die Stücke, au deneu Herr Strutt das Leuchten heobachtet hat, waren vor kurzem in Portugal zutage geförderte, während alte Stücke aus Cornwall und Autun kein Selbstleuchten zeigten. Dieser Verlust der Leuchtkraft steht iu Zusammenhang mit dem Verlust au Kristallwasser, wie ein Versuch mit einem Stück, das mit Phosphorsäureanhydrid iu eine evakuierte Röhre eingeschmolzen wurde, zeigte. Nach einigen Stuuden war die Säure zerflosseu, und das Mineral hatte sein Leuchteu im Duukeln sowie den grünen fluoreszierenden Schimmer, deu es im Tageslicht zeigt, eingebüßt. „Das Leuchten des Autuuits hat ein gewisses naturhistorisches Interesse als eine radioaktive Wirkung, die beobachtet werden kann mit Mitteln, die die Natur selbst liefert.“ (Proceediugs of the Royal Society 1909 A, vol. 83, p. 70.)

Parasitische Fische. Die Arteu der Gattung Vandellia siud kleine Silurideeu Südamerikas, die in den Sammlungen äußerst selten und schlecht bekannt siud. Nach einigen Beobachtern leben sie symbiotisch, nach auderen als Parasiten auf den Kiemen größerer Fische, die derselben Familie und der Gattuug Platystoma angehören. Die Indianer und auch amerikanische Ärzte behaupten, daß diese Fischchen gelegentlich sogar in die Harnröhre badender Menscheu eindringen nnd schwere Störungen, die gewöhnlich mit dem Tode enden, hervorrufen. Bisher kannte man uur zwei Spezies: Vandellia cirrbosa Cuvier und Valenciennes, die 1846 beschrieben wurde nach Exemplaren, die Vandelli in Lissabon 1808 an Lacépède geschickt hatte, und Vandellia Plazai Castelnau, die von letzterem Reiseuden 1846 im Rio Ucayale in Peru gesammelt und von ihm 1855 beschriebeu worden ist. Herr Jacques Pellegrin hat nun eine dritte Art als Vandellia Wieneri aufgestellt. Sie wurde 1881 von Ch. Wiener im Rio Napo (Ecuador) gefangen und zeichnet sich durch ihre Größe (92 mm) aus. Ihr Ban läßt sie stark spezialisiert erscheinen. Sie ist mit spitzen Zähneu ausgerüstet, und auf den Kiemendeckeln sowie zwischen diesen befinden sich scharfe Stacheln; der Fisch kann sich so leicbt auf einem Wirte festsetzen und dessen Haut aufscheuern. Die Mundhöhle erleichtert durch ihre Stelluug das Einschlürfen der Blutflüssigkeit, die aus der Wunde austritt. (Compt. rend. 1909, t. 149, p. 1016—1017.)

F. M.

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften zu Paris erwählte den Ingenieur Charles Lallemand zum ordeutlichen Mitgliede der Sektion Geographie und Navigation an Stelle von Bouquet de la Grye und den Professor der Physik an der Universität Münster Dr. Wilhelm Hittorf zum auswärtigen Mitgliede.

Ernannt: Privatdozent Dr. Josef Gyr zum außerordentlichen Professor für analytische Chemie und Nahrungsmittelchemie an der Universität Freiburg (Schweiz); — Dr. Schlesinger von der Universität Cbicago zum ordentlichen Professor der Chemie au der Universität Peking; — der außerordeutliche Professor au der Universitat Tübiugen Dr. Georg Faber zum ordentlichen Professor der Mathematik au der Tecbnischen Hochschule in Stuttgart; — an der Columbia-Universität der Professor Dr. William B. Fite von der Cornell-Uuiversität und der außerordentliche Professor Dr. H. E. Hawks von der Yale-Universität zu Professoren der Mathematik, der Professor Dr. George B. Wendelt vom Stevens-Institut zum Professor der Physik und der Professor der Astronomie Dr. Charles Lane Poor zum Professor für Himmelsmechanik.

Berufen: der Privatdozent Dr Boeke in Königsberg als Professor für physikalisch-chemische Mineralogie uud Petrographie nach Leipzig.

Gestorben: der Professor der Anthropologie an der Universität Lüttich Julieu Fraipont im Alter von 76 Jahren; — am 22. März in Claustbal der Professor an der Bergakademie Dr. Werner Ernst Gerland im 73. Lebensjahre; — in Prag der emeritierte Professor der Botauik Dr. Augustin Krell, 86 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Vom Spektrum des Planeten Mars und dem des nahestehendeu Mondes hat Herr L. Becker in Glasgow im September und Oktober 1909 füuf Aufnabmen erlangt, die im Gebiete von *a* bis *H* ausgezeichnete Schärfe besitzen. Ein merkharer Unterschied in deu Inteusitäten der Sauerstoff- uud der Wasserdampfbandeu zwischen Mars und Mond ist nicht vorhandeu (Monthly Notices **70**, 323). Zu gleichem Resultate war Herr Campbell bei der Prüfung von Aufnabmen gelangt, die auf dem Mount Whitney in 4420 m Höbe gemacht waren. Herr Campbell erklärt die von Herrn Very auf Slipherschen Aufnahmeu von der Lowellsternwarte gefundeuen Differenzen zwischeu Mars- und Mondspektrum aus den oft mehrstündigeu Zwischenzeiten zwischen den Aufnabmen der Spektra beider Gestirne; inzwischen hatten sich erhebliche Äuderungen in der Feuchtigkeit der höheren Luftschichten einstellen können. Außerdem baben sich die einzelneu Spektralregionen auf den farbenempfindlichen Platten sehr verschieden abgebildet; die kritischen Linien von O und H_2O sind in ihrer Inteusität stark durch Über- und Unterhelichtung beeinflußt, ein wichtiger Punkt für die Beurteilung der mit so gäuzlich verschiedenen Belichtungsdauern erhaltenen Spektra des Mars und des Mondes.

Auf der Radcliffesteruwarte zu Oxford wurde photographisch die Parallaxe des Doppelsterns $\Sigma 443$ im Vergleich zu 190 Steruen 8. bis 11.5. Größe (wovon aber nur 12 gleich oder heller als 9.5. Größe sind) gleich $0.10'' \pm 0.02''$ bestimmt, entsprechend einer Entfernung von 32.7 Lichtjahreu (3.8 Siriusweiten). Im Vergleich mit 50 Nachbarsternen 9. Größe hatte vor drei Jabren auf Grund von Pulkowoer Aufnahmen des Herrn Kostinsky Herr vou Zeipel die Parallaxe von $\Sigma 443$ gleich $0.057''$ gefunden. Letztere Zahl wäre nm die Parallaxe der Sterne 9. Größe gegen die der Sterne von durcbschnittlich 10.5. Größe, d. h. um etwa $0.01''$ nach Kapteyn zu vergrößern, nm mit dem Oxforder Resultat vergleicbbar zu sein, mit dem sie dann hinreichend nahe übereinstimmeu würde.

A. Berberich.

Berichtigung.

Herr Hofrat Prof. Dr. Haberlaudt in Graz ersucbt uns unter dem 23. März, die seine Person betreffende Notiz in Nr. 10 der Naturw. Rundscbau dahin richtig zu stellen, daß die Nachricht von seiner Erneuuung zum ordentlichen Professor an der Universität Berlin unrichtig ist.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXV. Jahrg. 14. April 1910. Nr. 15.

Karl Kurz: Radinm, Thorium und Aktinium in der Atmosphäre und ihre Bedeutung für die atmosphärische Elektrizität. 56 S. (Habilitationsschrift, München 1909.)

Derselbe: Die radioaktiven Stoffe in Erde und Lnft als Ursache der durchdringenden Strahlung in der Atmosphäre. (Verhandl. der Deutsch. Phys. Gesellsch., Jahrg. **11**, S. 624—647.)

H. Ebert: Registrierung der dem Erdboden entquellenden Emanationsmengen. (Physikalische Zeitschr. 1909, Jahrg. 10, S. 346—350.)

H. Ebert und **K. Kurz:** Registrierungen der luftelektrischen Zerstreuung in unmittelbarer Nähe des Erdbodens. (Abhandl. der K. Bayerischen Akademie der Wissenschaften 1909, Bd. XXV, 2. Abh., 68 S.)

Th. Wulf: Über den Ursprung der in der Atmosphäre vorhandenen γ-Strahlung. (Physikal. Zeitschr. 10, S. 997—1003.)

Seitdem Elster und Geitel im Jahre 1901 zum ersten Male den Nachweis erbracht haben, daß die Leitfähigkeit der Luft durch radioaktive Snbstanzen in der Atmosphäre bedingt sei, baben verschiedene Forscher zahlreiche Untersuchungen über Menge und Natur dieser Substanzen ausgefübrt. Es ergab sich, daß die Luft sowohl Radium- als Tboriumemanation und deren Zerfallsprodukte enthält, und die in 1 m^3 durchscbnittlicb vorkommende Radiumemanationsmenge wurde unter anderen von A. S. Eve und J. Satterley (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 46) in guter Übereinstimmung als die Gleichgewichtsmenge von $60 \cdot 10^{-12}$ g Radium bestimmt.

In der zuerst genannten Arbeit hat nun Herr Kurz dargelegt, daß sich in der Luft nicht nur Thorium- und Radium-, sondern auch Aktiniumemanation bzw. deren Zerfallsprodukte nachweisen lassen. Bei der speziellen Versuchsanordnung des Verf. ergaben sich für die auf einem negativ geladenen Draht aus der Atmospbäre sich ansammelnden Zerfallsprodukte, wenn man die des Radiums willkürlich gleicb 100 setzt, für die des Thoriums und des Aktiniums beziehungsweise die Werte 24,2 und 3,2. Doch ist für diese Zahlen außer dem Gehalt der Luft an den betreffenden Stoffen auch nocb die beim Aktivieren des Drahtes verwendete Spannung maßgebend, was seinen Grund in der verschiedenen spezifischen Geschwindigkeit der einzelnen Zerfallsprodukte hat.

Herr Kurz versuchte auch die Elster-Geitelsche „Aktivierungszahl“ anf absolutes Maß zu reduzieren. Bekanntlich hat die Aktivierungszahl die Bedeutung, daß sie die Voltzahl angibt, nm die die Spannung des Elster-Geitelschen Zerstreuungsapparates während einer Stunde fällt, wenn in das Elektroskop 1 m des in Luft bei etwa — 2000 Volt aktivierten Drahtes gebracht wird. Für Gießen wurde diese Zahl gleich 13 und der absolute Gehalt der Atmospbäre an festen radioaktiven Stoffen, die sich anf der negativ geladenen Elektrode eines Aspirationsapparates abfangen lassen, gleich $7{,}6 \times 10^{-5}$ elektrost. Einh. gefunden.

Ans diesen Werten berechnet sich, daß der Aktivierungszahl 1 eine Erzeugung von 0,06 Ionen pro Knbikzentimeter nnd Sekunde durch die Strablwirkung der gesamten radioaktiven Stoffe in der Atmosphäre entspricht.

Für diese Wirkung kommen, soweit es sich nm Substanzen in der Atmosphäre selbst handelt, hanptsächlicb die α-Strahlen in Betracbt; gleichwohl wären dieselben keineswegs imstande, die zur Aufrechterhaltung des stationären Zustandes der Atmosphäre nötige Ionisierungsarbeit zu leisten, und um das Bestehen dieses stationären Zustandes erklären zn können, muß die sogenannte „durchdringende Strahlung“, d. h. die γ-Strahlung berücksichtigt werden, deren Quelle nicht allein in den in der Luft vorbandenen Zerfallsprodukten, sondern vor allem in den in den obersten Scbichten der Erdrinde allgemein verbreiteten radioaktiven Stoffen zu suchen ist.

Diese dnrchdringende Strahlung hat seit langem die besondere Aufmerksamkeit der Forscher erregt; denn einerseits erklärte sie das Auftreten einer Ionisierung in einem allseitig geschlossenen Gefäß, andererseits weist sie ganz eigentümliche Beziebungen zu den übrigen elektrischen Vorgängen auf. Sie besitzt nämlich eine doppelte tägliche Periode, die in zeitlicher Übereinstimmung stebt mit dem täglicben Gang des Potentialgefälles in der Näbe der Erdoberfläche. Dieser eigentümliche Zusammenhang bat für die Lehre von der Luftelektrizität großes Interesse, da, wie Herr Kurz in der zweiten der genannten Arbeiten nachweist, die durchdringende Strahlung einen wichtigen Faktor im Elektrizitätshansbalte der Erde bedeutet.

Aus den von McLennan und Wulf angestellten Beobachtungen ergibt sicb die Zahl der pro Sekunde und Kubikzentimeter durch die in der Atmosphäre vorbandene durcbdringende Strahlung erzeugten Ionen zu 9 bis 10. Herr Kurz kommt in seiner Arbeit bei drei voneinander völlig unabhängigen Versuchsreihen zu derselben Zahl und berechnet, daß ein solcher

Ionisator in der Luft einen stationären Zustand herbeiführen müßte, der durch die Anwesenheit von rund 1800 Ionen jeden Vorzeichens im Kubikzentimeter gekennzeichnet wäre.

Ionenzählungen mit Aspirationsapparaten haben nun eine Ionenzahl ergeben, die mit der berechneten gut übereinstimmt, so daß hieraus klar die große Bedeutung der durchdringenden Strahlung hervorgeht.

Als Quelle für diese durchdringende Strahlung sind von den verschiedenen Forschern insbesondere drei Möglichkeiten in Betracht gezogen worden: 1. eine außerterrestrische Strahlenquelle, etwa die Sonne; 2. die in der Atmosphäre vorhandenen radioaktiven Substanzen; 3. die radioaktiven Stoffe in den obersten Schichten der Erdkruste.

Herr Kurz konnte nun zeigen, daß die Annahme einer außerterrestrischen Strahlungsquelle für die in den untersten Schichten der Atmosphäre beobachtete durchdringende Strahlung direkt unmöglich ist, da sie in ihren Konsequenzen den tatsächlich beobachteten Verhältnissen vollständig widerspricht. Dagegen erweisen sich die radioaktiven Stoffe in den oberen Schichten der Erdrinde als notwendige und hinreichende Ursache jener Strahlung; denn diese senden, wie Verf. aus experimentellen Daten berechnet, eine γ-Strahlung aus, die in den unteren Schichten der Atmosphäre 9 bis 10 Ionen pro Kubikzentimeter und Sekunde zu erzeugen vermag, also gleich ist der tatsächlich beobachteten durchdringenden Strahlung.

Die hier benutzten experimentellen Daten sind den beiden Arbeiten von H. Ebert: „Registrierung der dem Erdboden entquellenden Emanationsmengen“ und von H. Ebert und K. Kurz: „Registrierung der luftelektrischen Zerstreuung in unmittelbarer Nähe des Erdbodens“ entnommen. Die erste Arbeit (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 421) registriert den Emanationsgehalt der Bodenluft nach einer Methode, die gegenüber den bisher verwendeten den großen Vorteil bietet, daß die Wirksamkeit der emporquellenden Emanationen in absolutem Maße gemessen werden kann, und daß das Abzapfen der Bodenluft durch Einbauen der Meßanordnung in den Untergrund vermieden wird.

Der für die Ionenzahl im Kubikzentimeter Bodenluft pro Sekunde erhaltene Wert steht in überraschend guter Übereinstimmung mit den Resultaten der zweiten zitierten Arbeit und bietet so eine sichere Grundlage für die oben angeführten Folgerungen über den Ursprung der durchdringenden Strahlung in den unteren Luftschichten.

Zu demselben Resultat gelangt auch Herr Th. Wulf in seiner Arbeit. Auch er sieht als Quelle der durchdringenden Strahlung die radioaktiven Substanzen an, welche in den obersten Erdschichten bis etwa 1 m unter der Oberfläche liegen.

Dagegen ist es noch eine offene Frage, durch welchen Ionisator die Ionisierung der Luft in größeren Höhen hervorgerufen wird. Vorbereitungen zu Versuchen mittels Ballonaufstieges sind zurzeit an der Luftelektrischen Station zu München im Gang. Meitner.

William H. Howell: Die chemische Regulierung der Vorgänge im Körper mittels Aktivatoren, Kinasen und Hormonen. (Rede des Vizepräsidenten der Sektion Physiologie und experimentelle Medizin der „American Association for the Advancement of Science“, Boston 28. Dez. 1909.) (Science N. S. 1910, vol. XXXI, p. 93–100.) (Schluß.)

Zu den Aktivatoren von unorganischem und kolloidalem Typus tritt vielleicht eine dritte Art der Ativierung, für die die als Coenzyme oder Cofermente bekannten Substanzen Beispiele sind. Dieser Name kann gebraucht werden, um jene Art von kooperativer Tätigkeit zwischen einem Enzym und irgend einer anderen nicht kolloidalen Substanz zu definieren, die wir in der Wirkung der Gallensalze auf die pankreatische Lipase illustriert sehen. Der Prozeß unterscheidet sich vom Aktivieren eines Proferments zu einem Ferment nur darin, daß die Verbindung des Enzyms mit einem Aktivator dissoziierbar ist anstatt beständig. Durch Dialyse oder anderweitig kann das Coenzym vom Enzym getrennt werden, und die Tätigkeit der beiden kann getrennt oder in Verbindung untersucht werden. Diese Art der Aktivierung dürfte vielleicht im tierischen Körper allgemeiner sein, als wir vermutet haben. Bierry und Giaja haben gezeigt, daß die Amylase des Pankreassaftes ihre diastatische Wirkung vollkommen verliert, wenn sie dialysiert wird, und diese Fähigkeit oder Eigenschaft wird durch Zusatz von Natriumchlorid wieder hergestellt. Es scheint nach ihren Untersuchungen, daß die Amylase nur aktiv ist, wenn sie mit einem Säureion, wie Cl oder Br, kombiniert ist, und daß der Übergang von einer Form zur anderen, von der aktiven zur inaktiven oder umgekehrt, leicht vollzogen wird. Niemand kann daran zweifeln, daß alle diese Formen chemischer Aktivierung allgemein verknüpft sind mit der interessanteren und einleuchtenderen Art chemischer Koordination, die durch die Hormone illustriert wird. Starling definiert Hormone als chemische Boten, die, in einem Organ gebildet, im Blutstrom zu anderen Organen des Körpers wandern und Beziehungen herstellen zwischen den Tätigkeiten des Ursprungsorgans und den Organen, auf die sie ihre spezifische Wirkung ausüben. Solche Substanzen gehören eher zu der kristalloiden als zu der kolloiden Klasse; sie sind daher wärmebeständig und wirken nicht als Antigene, wenn sie in das lebende Tier injiziert werden. Die allgemeine Idee dieser Definition ist klar und höchst anregend, aber in ihren Einzelheiten ist sie besonders dem Falle des Sekretins angepaßt und dürfte daher nicht so gut auf andere Substanzen von gleicher physiologischer Bedeutung passen. Transport durch den Blutstrom, sicherlich wohl die gewöhnliche Erscheinung für diese Körperklasse, dürfte nicht einen wesentlichen Teil ihrer Definition ausmachen. Das in den Darmepithelzellen gebildete Sekretin wird im Blut zum Pankreas befördert und führt eine Korrelation zwischen der Tätigkeit dieser Drüse und der des Duodenums herbei; aber andererseits erregt eine im Pankreassaft enthaltene und im

Sekretstrom dem Duodenum zugeführte Substanz die Bildung der Enterokinase und verbindet so die Tätigkeit des Duodenums mit der des Pankreas. Die beiden Tätigkeiten scheinen, abgesehen von den Transportmitteln, so gleichartig zu sein, daß man sie naturgemäß in dieselbe Klasse einordnen würde. Aus denselben Gründen dürften wir berechtigt sein, die Salzsäure des Magensaftes als ein Hormon zu bezeichnen in Beziehung auf ihre Wirkung, eine Bildung von Sekretin in den Epitbelzellen des Duodenums zu veranlassen. Man kann sich vorstellen, daß eine ähnliche Übertragung in den Sekreten der Reproduktions- oder Respirationswege vor sich gebt, in der Cerebrospinalflüssigkeit, wie es wenigstens für eine Zeit mit dem Sekret des Zwischenteils des Hirnanhangs der Fall zu sein scheint, oder sogar längs des Achsenstroms einer Nervenfaser. Wenn, wie mir scheint, mehr die Idee der Korrelation oder Koordination der wesentliche Punkt ist als die Annahme, daß das Produkt ein inneres Sekret bilden muß, könnten wir die Definition so weit modifizieren, daß wir als Hormone jene gelösten Substanzen bezeichnen, die, durch irgend eins der flüssigen Medien des Körpers von einem Organ zum anderen übergeführt, eine Korrelation bewirken zwischen den Tätigkeiten des Ursprungsorgans und des Organs, auf das sie ibre spezifische Wirkung ausüben. Was die Natur der Wirkung der Hormone auf das betroffene Organ anlangt, wissen wir zu wenig, um irgend eine sichere Verallgemeinerung zu machen. Im Falle des Sekretins scheint es höchst wabrscheinlich, daß das Hormon die Pankreaszellen zu einem Sekretionsakt anregt und daher in diesem Beispiel den Wert eines chemischen Reizes hat. Aber in anderen Fällen kann die Wirkung des Hormons eher von der Beschaffenbeit einer Aktivierung sein. Dies scheint wenigstens für das Hormon unbekannter Natur zuzutreffen, das vom Pankreas abgegeben wird und an der Glykolyse des Zuckers im Organismus beteiligt ist. Die Wirkung des Hormons Adrenalin auf die vom sympathischen System innervierte Muskulatur dürfte auch eher von der Art einer Aktivierung als eines chemischen Reizes sein.

Die Substanzen bekannter Zusammensetzung, die man als die Rolle von Hormonen spielend ansehen kann, sind gering an Zahl, höchstens drei oder vier, nämlich erstens das in den Geweben, besonders im Muskel wäbrend der Kontraktion, gebildete Kohlendioxyd. Es scheint jetzt ausgemacht, daß das Kohlendioxyd auf das Respirationszentrum als normaler Reiz wirkt. Wenn es in den arbeitenden Muskeln in solchen Mengen produziert wird, daß die Koblendioxydspannung in den Alveolen der Lunge und im Blute der Lungenvenen merklich gesteigert ist, wird das Respirationszentrum zu größerer Tätigkeit angeregt, und der Überschuß über den normalen Gehalt wird daher entfernt. Zweitens das Adrenalin der Nebennierendrüsen, das auf irgend eine Weise, direkt oder indirekt die volle funktionelle Tätigkeit der unwillkürlicben Muskulatur des Körpers ermöglicht. Drittens die im Magen produzierte Chlorwasserstoffsäure, die die Bildung von Sekretin im Duodenalepithel anregt; und viertens möglicherweise das Jodothyrin der Thyroiddrüse mit seiner dynamogenen Wirkung auf den Nervmuskelapparat des Körpers. Außerdem gibt es noch eine Anzahl Hormone unbekannter Zusammensetzung, deren Existenz entweder bewiesen oder angenommen worden ist, und die für gewisse wohlbekannte Funktionskorrelationen verantwortlicb gemacht werden: das im Epithel des Duodenums oder Jejunums gebildete pankreatische Sekretin, das den Erguß des pankreatischen Sekrets anregt; das in der Pylornsschleimhaut gebildete gastrische Sekretin, das die chemische Absonderung von Magensaft verursacht; ein im Duodenalepithel gebildetes Sekretin, das die Bildung des Darmsafts in den folgenden Abschnitten des Darmes anregt; unbekannte Hormone pankreatischen Ursprungs, die die Absorptionstätigkeit des Darmepithels bestimmen; gefäßerweiternde Hormone, die in funktionell tätigen Geweben gebildet werden, und die eine spezifische Wirkung auf die Gefäße des funktionierenden Organs haben; ein gefäßverengerndes und ein diuretisches Hormon, die im hinteren Lappen des Hirnanhangs gebildet werden; ein Hormon, das das Wachstum der Knochen und Bindegewebe kontrolliert, das im vorderen Lappen des Hirnanhangs produziert wird; ein die Oxydation des Zuckers im Körper kontrollierendes Hormon, das in den Zellen der Langerhansschen Inseln im Pankreas erzeugt wird; ein in der Thymusdrüse produziertes Hormon, das möglicherweise irgendwie die Entwickelung der Fortpflanzungsorgane kontrolliert; ein in den Nieren gebildetes gefäßverengerndes Hormon; ein Hormon in den Speicheldrüsen, das den Wasserzufluß aus den Blutkapillaren in die Drüsen kontrolliert; ein vom Fötus im Uterus erzeugtes Hormon, das das Wachstum der Brustdrüsen anregt; ein Hormon im Ovarium, das das Wachstum des Uterus und die Menstruationsprozesse kontrolliert; ein Hormon im Ovarium, das die Einpflanzung des befruchteten Eies und das Wachstum des Placentagewebes kontrolliert; ein Hormon in den Hoden, das die Entwickelung der männlichen sekundären Geschlechtscharaktere veranlaßt; Hormone von unbestimmter Anzahl, die, in allen Geweben gebildet, spezifisch auf die Determinanten in den Gameten in solcher Art wirken, daß sie die Übertragung erworbener Eigenschaften möglich machen. Es ist aus dieser Aufzählung ersichtlich, daß es heutzutage eine wohlentwickelte Richtung in der Physiologie gibt, den Begriff der Hormone zu benutzen, um alle anderweitig nicht verständlichen Beziehungen zu erklären. Vor einigen Jahren wurde die Zahl der hypothetischen Enzyme im Körper in ähnlicher Weise vermehrt, sobald irgend eine neue Untersuchung über den Stoffwechsel erschien; jetzt scheint die Strömung mehr dahin zu gehen, neue Hormone zu fabrizieren. Diese natürliche Neigung, eine neue und anziehende Idee zu mißbrauchen, wird uns selbstverständlich nicht gegen die große Bedeutung der Anregung voreinnehmen, die wir Bayliss und Starling danken. Es ist nur zu hoffen, daß niemand sich versucht fühlen möchte, diesen hypothetischen Hormonen bestimmte Namen zu geben, ausgenommen in solchen Fällen wie

dem Sekretin, Adrenalin usw., in denen die Substanzen einigermaßen rein isoliert worden sind. Denn wenn erst einmal ein spezifischer Name einer gänzlich unbekannten Substanz zuerteilt worden ist, hat sie von da an einen Freipaß in unserer Literatur, und bald nehmen viele von uns unbewußt an, daß das so bezeichnete Ding eine der bewiesenen Tatsachen unserer Wissenschaft bildet. Als Beispiel könnte man die Thromhokinase zitieren, die eine so vertraute Bezeichnung in der Literatur der Gerinnung geworden ist, und die nicht selten von Autoren angewandt wird, als ob ihre Existenz eine feststehende Tatsache wäre.

Unter seinen anderen wertvollen Anregungen betreffs der Eigenschaften der Hormone hat Starling die Aufmerksamkeit auf die Tatsache gelenkt, daß einige von ihnen wirken, indem sie die Prozesse der Dissimilation oder des Katabolismus vermehren, während andere anscheinend die Prozesse der Assimilation oder des Wachstums anregen. Zu dieser letzteren Gruppe können wir die Hormone des vorderen Lappens des Hirnanhangs zählen, gemäß der jetzigen Vorstellung von den Funktionen dieser Drüse, und alle die Hormone der Fortpflanzungszellen. Diese letzteren haben im allgemeinen das, was als eine dynamogene Tätigkeit bezeichnet worden ist; sie veranlassen Hypertrophien in verschiedenen Organen oder Geweben und rufen daher eher Prozesse der Synthese als solche des Zerfalls und der Oxydation hervor. Hypertrophie als eine Folge vermehrter funktioneller Aktivität ist eine vertraute Erscheinung; aber, wie Nußbaum bemerkt, ähnelt die durch Hoden- oder Ovarienhormone veranlaßte Hypertrophie mehr der Wirkung der Wachstumsenergie, die im sich entwickelnden Embryo erscheint, darin, daß sie von anderen Einflüssen abhängig ist als von denen, die im funktionellen Gebrauch ihren Ursprung haben. Was diese Einflüsse sein mögen, ist zurzeit eine Sache reinster Spekulation. In seinen jüngsten höchstinteressanten Beiträgen zu unserer Kenntnis vom Wachstum ist Rubner dahin geführt worden, anzunehmen, daß die Eigenschaft des Wachsens im jungen Organismus mit gewissen besonderen chemischen Komplexen im Protoplasmamaterial verbunden ist, Komplexen, die direkt nichts mit der einfachen Unterhaltung der Ernährung der Zelle zu tun haben, und die nach Erlangung des Reifealters zum größten Teil aus dem allgemeinen Soma verschwinden. In Verbindung mit diese Hypothese könnte man annehmen, daß die Hormone, die dem Blut durch die Fortpflanzungszellen gegeben werden, solche Komplexe enthalten, die, wenn in bestimmten Geweben verankert, zu einem beschleunigten Wachstum führen. Vielleicht sind die klarsten und interessantesten Experimente über die reproduktiven Hormone jene, die Nußbaum mitgeteilt hat. Er wählte für seine Versuche die Männchen von Rana fusca, deren Fortpflanzungsorgane alljährlich eine zyklische Entwickelung durchmachen. Zur geeigneten Zeit zeigt sich die Vorbereitung für die Paarungszeit in der Hypertrophie der Samenbläschen, der Daumenwülste und gewisser Muskeln im Vorderarm. Wenn der Frosch kastriert ist, kommen diese Hypertrophien nicht vor, oder wenn sie begonnen haben, ehe die Kastration ausgeführt wurde, treten Rückbildungen ein. Andererseits kann die gewöhnliche Hypertrophie der Paarungsorgane bei einem kastrierten Frosch eingeleitet werden, wenn Stücke der Hoden von einem anderen Frosch in die Lymphsäcke des Rückens eingeführt werden. Die so eingeführten Stücke werden nicht dauernd gepfropft, sondern werden allmählich absorbiert, und das Wachstum der Daumenwülste und der Vorderarmmuskeln sinkt, wenn die Absorption vollendet ist. Nußbaum glaubt, daß die stimulierende Wirkung der Hodenhormone nicht direkt auf die Gewebe, die das vermehrte Wachstum zeigen, ausgeübt wird, sondern vielmehr auf die Teile des Zentralnervensystems, die diese Gewebe innervieren. Dieser Glaube beruht auf der experimentellen Tatsache, daß, wenn die zu den Drüsen und Papillen der Daumenwülste gehenden peripheren Nerven auf einer Seite durchschnitten werden, die Hormone nur die andere intakte Seite beeinflussen. Dieses Experiment und die daraus gezogene Schlußfolgerung schneiden die interessante Frage an, ob vielleicht die reproduktiven Hormone überhaupt ihre Wirkung durch das Zentralnervensystem ausüben. Dies ist nicht die allgemeine Ansicht gewesen, und gegen die Experimente von Nußbaum kann man den augenscheinlichen Einwurf machen, daß die Durchschneidung der peripheren Nerven gewisse sekundäre Änderungen im Stoffwechsel veranlaßt haben könnte, die indirekt der Tätigkeit der Hodenhormone entgegenwirkten. Bisher sind diese Versuche, soviel ich weiß, mit Rücksicht auf diesen Einwurf nicht wiederholt worden, und es ist etwas willkürlich, die Schlußfolgerungen des Autors zu kritisieren, ehe weitere Arbeiten mitgeteilt worden sind.

M. Rosenmüller: Über Emission und Absorption des Kohlelichtbogens. (Inaug.-Diss. Rostock 1909.) 64 S.

Da die wichtige Frage, ob wir es im elektrischen Bogen mit einem Lumineszenzvorgang oder mit reiner Temperaturstrahlung zu tun haben, durch die bis jetzt bekannten, teils qualitativen teils lediglich auf die Emission bezüglichen quantitativen Untersuchungen nicht erledigt worden ist, hat Verf. in vorliegender Arbeit versucht, durch möglichst genaue quantitative Bestimmung der Emission und Absorption des Kohlelichtbogens zur Lösung der Frage beizutragen.

Als Meßinstrument der Strahlungsintensität dient ein Spektrometer mit Quarz-Flußspat-Optik und einer Rubensscheu Thermosäule in Verbindung mit einem hochempfindlichen Kugelpanzergalvanometer. Die gemessenen Intensitäten der einzelnen Spektralgebiete ergeben sich auf diese Weise in absolutem Maß, und sie geben die Intensitätsverteilung der untersuchten Strahlung des Lichtbogens ungefälscht wieder, wenn sie mit einer Korrektion versehen werden, welche dem Lichtverlust im Meßapparat Rechnung trägt, der vom Verf. sehr eingehend betrachtet und experimentell bestimmt worden ist. Zur Ermittelung der Absorption wird durch den zu untersuchenden Lichtbogen das Licht einer zweiten Bogenlampe, einer Zinkfunkenstrecke oder einer Quarzquecksilberlampe hindurchgeschickt.

Die Beobachtungen sind ausgeführt an den Banden 221, 251, 357, 385, 415 und 808 $\mu\mu$, und zwar sind für die vier mittleren Banden sowohl die Emission wie die

Absorption, für die erste im Ultraviolett dagegen nur die Emission und für die letzte im Ultrarot nur die Absorption untersucht worden. Als wichtiges Ergebnis findet sich, daß im ganzen Spektrum die Gebiete starker Emission sich decken mit den Gebieten starker Absorption, wie dies im Falle einer Temperaturstrahlung zu erwarten ist. Über diese Forderung hinaus erweist sich die Bogenstrahlung auch quantitativ der Temperaturstrahlung vergleichbar. Wird nämlich durch Division der gefundenen Emissionen durch die entsprechenden Absorptionswerte die Bogenstrahlung auf unendlich dicke Schichten umgerechnet, so ergeben sich aus dem relativen Verlauf der Emission mit der Wellenlänge Werte für die Bogentemperatur — etwa 3800° C —, die mit keinem anderweitigen Versuchsergebnis in Widerspruch sind. Die Ansicht, daß die Strahlung des Bogens zum wesentlichen Teil eine Temperaturstrahlung ist, dürfte durch diese Beobachtungen eine weitere Stütze erhalten haben. -k-

---

Wilhelm Finke: Magnetische Messungen an Platinmetallen und monoklinen Kristallen, insbesondere der Eisen-, Kobalt- und Nickelsalze. (Annalen der Physik 1910 [4], Bd. **31**, S. 149 bis 169.)

Während über die magnetischen Eigenschaften der Kristalle eine größere Anzahl qualitativer Arbeiten vorliegen, die zum Teil über 50 Jahre zurückdatieren, sind die quantitativen Verhältnisse bis jetzt sehr wenig untersucht worden. Die erste umfassendere Arbeit auf diesem Gebiete dürfte die im Jahre 1907 erschienene Arbeit von Voigt und Kinoshita sein (Ann. d. Phys. 1907, Bd. **24**, S. 492—514), als deren Fortsetzung die vorliegende Arbeit zu betrachten ist.

Verf. stellte sich speziell die Aufgabe, an monoklinen Kristallen die Lage der magnetischen Achsen zu finden und mit den Lagen der Achsen der größten und kleinsten optischen Elastizität sowie mit den Dielektrizitätsachsen zu vergleichen. Zur Untersuchung gelangten als isotrope Substanzen die vier Platinmetalle Platin, Palladium, Rhodium und Iridium und als anisotrope Substanzen in erster Linie monokline Kristalle der Eisen-, Kobalt- und Nickelgruppe. Die Platinmetalle bieten den Vorteil, daß sie absolut frei von Spuren von Eisen von Heraeus bezogen werden können und so für quantitative magnetische Messungen geeignet sind. Die Versuchsanordnung war die schon früher von Voigt und Kinoshita benutzte, die Verf. aber mit Rücksicht darauf, daß er stark paramagnetische Substanzen untersuchte, in einigen Punkten abändern mußte. Die zur Untersuchung verwendeten Präparate wurden sorgfältig gereinigt, so daß Verunreinigungen von außen ausgeschlossen waren. Für die Platinmetalle wurden nachstehende Werte der Suszeptibilität $\varkappa$ gefunden:

Platin	$\varkappa = +22{,}6 \cdot 10^{-6}$
Palladium	$\varkappa = +66{,}26 \cdot 10^{-6}$
Iridium	$\varkappa = +4{,}89 \cdot 10^{-6}$
Rhodium	$\varkappa = +12{,}58 \cdot 10^{-6}$

Für die Kristalle wurden Länge und Lage der magnetischen Hauptachsen bestimmt. Da bekanntlich zwischen der Länge einer solchen Achse und der Permeabilität in der Richtung derselben die Beziehung besteht, daß das Produkt aus der Permeabilität in das Quadrat der Länge der Achse eine Konstante ist, so lassen sich aus der Länge der Hauptachsen die zugehörigen Permeabilitäten und somit auch die Suszeptibilitäten bestimmen. Die Untersuchung ergab nun beträchtliche Unterschiede in den Längen der magnetischen Hauptachsen. Die größte und kleinste Achse weichen von der mittleren Achse im Mittel um 13 % ab, wobei betont werden muß, daß die Genauigkeit der relativen Messungen ¼ % betrug. Die größte Abweichung ist 40 % beim Augit, die kleinste 1 % bei Eisenammoniumsulfat. Eine Beziehung zwischen der Lage der magnetischen Achsen und der Lage der optischen und dielektrischen Achsen vermochte Verf. nicht festzustellen. Meitner.

H. Obermaier: Ein neues Moustérienskelett. (Prähistorische Zeitschrift 1909, **1**, S. 187—188.)

In der Höhle La Ferrasie bei Le Bugue in der Dordogne wurde Ende September 1909 in Gegenwart zahlreicher Fachgenossen ein neues Skelett gehoben, das der Moustérienkultur angehört und nach der fliehenden Stirn, den Augenbrauenbogenwülsten und der Kinnlosigkeit des Unterkiefers der Neandertalrasse zuzurechnen ist. Das Skelett lag in 4 m Tiefe in einer leichten Bodenmulde, die wohl zufällig entstanden ist, da man von einer Grabanlage nichts bemerken kann. Der Körper ruhte auf der rechten Seite, die beiden Beine sind hoch gegen das Becken angezogen. Ein Steinblock lag vor dem letzteren, ein zweiter an der Außenseite der Lendenwirbel, drei oder vier weitere waren über dem Haupte angehäuft, alles vielleicht in absichtlicher Anordnung. Dagegen läßt sich von einer absichtlichen Zuschüttung der Leiche nichts bemerken, auch die Werkzeuge vom Moustérientypus können zufällig in die Nähe der Leiche gekommen sein. Andererseits spricht das Fehlen jeder Verletzung durch Raubtiere wieder für eine Bedeckung, wenn auch die angewandten Mittel, vielleicht Holz, keine Spuren hinterlassen haben.

Herr Obermaier ist also in der Beurteilung des Fundes sehr vorsichtig; immerhin scheint hier doch eine Bestattung wahrscheinlicher, zumal wenn wir daran denken, daß viele der neueren Funde in gleicher Lage und unter ähnlichen Umständen gefunden worden sind. Th. Arldt.

O. Jaekel: Über die Agnostiden. (Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Gesellsch. 1909, Bd. **61**, S. 380—401.)

Unter den Trilobiten, den merkwürdigen altertümlichen Krebsen, die im Kambrium und Silur den Höhepunkt ihrer Entwickelung erreichten, ist eine der eigentümlichsten Gruppen die der Agnostiden. Es sind dies ziemlich kleine und deshalb trotz ihres massenhaften Vorkommens bisher etwas vernachlässigte Tiere, deren Körper neben den beiden gleichgroßen, Kopf und Schwanz deckenden Schilden nur zwei Rumpfsegmente besitzen und deshalb sich nicht eigentlich einrollen konnten wie viele ihrer Verwandten, sondern mehr ihren Körper zusammenklappten und dann ein muschelartiges Aussehen besaßen.

Die Abbildungen, die wir bisher von diesen Tieren besitzen, sind durchweg einer gründlichen Revision bedürftig, und diese sucht uns neben anderem Herr Jaekel in der vorliegenden Arbeit zu bieten. Bemerkenswert ist besonders, daß sich beim Zusammenklappen nicht nur das vordere sondern auch das hintere Rumpfsegment an das Kopfschild anlegt, und daß das Schwanzschild durch eine Verzahnung in dieses eingreift, so einen außerordentlich festen Verschluß des Panzers schaffend.

Die Agnostiden lebten auf dem tieferen Meeresboden. Herr Jaekel glaubt nun, daß ihnen hier das Zusammenklappen des Panzers noch weitere Dienste leistete. Sie „finden sich in großer Menge nur in Sedimenten, die ursprünglich tonig waren und allem Anschein nach einen feinen Schlamm und weichen Boden bildeten, auf dem die Bewohner kaum festen Fuß fassen konnten sondern flottierten, und in den sie wahrscheinlich gern einsanken, besonders wenn ihnen Gefahr drohte. Gegen diese werden sie sich zusammengeklappt haben, und dadurch wird ihr Körper zunächst emporgeschnellt, dann aber wie eine tote Last in den Schlamm eingesunken sein. Vermutlich wird ihnen beides im Kampf ums Dasein als Schutz gegen Feinde sehr große Vorteile gebracht haben."

Daß die Agnostiden nicht in größerer Höhe über dem Boden schwebten, geht daraus hervor, daß sie in der Regel die einzigen Fossilien der sie bergenden Schichten sind, also andere auf bodenständige Nahrung angewiesene

Lebensgenossen anscheinend nicht vorhanden waren. Wovon die Agnostiden lebten, läßt sich nicht direkt feststellen, da ihr Mageninhalt nicht isoliert erhalten ist. Jedenfalls sind es aber kleine pflanzliche und tierische Organismen gewesen. Es ist auch wohl nicht anzunehmen, daß ihre Brut schon in ganz frühen Entwickelungsstadien frei flottierte, da sie den Erwachsenen sonst massenhaft zum Opfer gefallen wäre. Herr Jaekel glaubt vielmehr, daß bei diesen Tieren eine Brutpflege vorhanden war, und daß diese in dem durch starke Auftreibung des Schwanzschildes geschaffenen Raume stattgefunden habe. Denn hier haben wir nach Analogie der größeren Trilobiten von größeren Organen nur die kiementragenden Hinterfüße zu erwarten, während unter dem nicht größeren Kopfschilde die Mundteile, der Magen und die beiderseitigen Leberanhänge Platz finden mußten. Was wir von Jugendformen bisher kennen, ist schon ziemlich weit entwickelt, besonders ist der Panzer stets schon wohl ausgebildet.

Ihrem Körperbau nach sind die Agnostiden durchaus nicht primitiv einfache Trilobiten, wie man bisher meist angenommen hat, sondern äußerst spezialisierte. Das große Schwanzschild ist wahrscheinlich durch Verschmelzung mehrerer Segmente entstanden, ebenso wie das Kopfschild, an dem man bei den meisten Trilobiten diese Entstehung noch erkennen kann, während bei den Agnostiden selbst alle Kopfnähte fehlen. Da die Agnostiden im Mittelkambrium gelebt haben, müssen ihre Vorfahren im Unterkambrium gesucht werden. Am nächsten steht ihnen der gleichalterige Microdiscus, der eine Art Übergang zu den typischen Trilobiten bildet, aber eher einen Seitenzweig als einen Vorfahren der Agnostiden darstellt. Beide Gruppen stellt Herr Jaekel zusammen als Miomera (mit zwei bis drei Rumpfsegmenten) den typischen Polymera (mit sechs und mehr Segmenten) gegenüber. Die alte Gattung Agnostus, der Herr Jaekel den Rang einer Unterordnung zuerkennt, spaltet er in vier Familien mit elf Gattungen besonders nach der verschiedenen Ausbildung des Kopfschildes. Am reichsten gegliedert sind die Schilder bei den Paragnostiden. Bei den Metagnostiden bildet das Mittelfeld des Kopfschildes einen kleinen, ovalen Buckel, während es bei der ersten Familie noch ähnlich wie bei den übrigen Trilobiten ausgebildet war. Bei den typischen Agnostiden ist dieses Feld schmal, lang und vorn zugespitzt, bei den Leiagnostiden schließlich ist das Kopfschild ganz glatt und läßt überhaupt kein gewölbtes Mittelfeld mehr hervortreten. Fast alle Arten dieser vier Familien gehören dem Mittelkambrium an, doch reichen einzelne auch bis ins Untersilur hinauf. Th. Arldt.

Wilhelm Leche: Zur Frage nach der stammesgeschichtlichen Bedeutung des Milchgebisses bei den Säugetieren. 1. Mitteilung. (Zool. Jahrbücher, Syst. Abt. 1909, Bd. 28, S. 449—456.)

In der vorliegenden Mitteilung erläutert Herr Leche seine Auffassung, daß „das Milchgebiß der Säugetiere eine phylogenetisch ältere Phase in der Entwickelung des Zahnsystems als das Ersatzgebiß repräsentiert", an zwei Beispielen aus der Ordnung der Carnivoren. Es handelt sich in beiden Fällen um Raubtiere, deren definitives Gebiß einer besonderen, vom Typus abweichenden Lebensweise entspricht. Das eine Beispiel ist der carnivore Dachs, dessen Dauergebiß sich von dem der anderen Raubtiere durch besonders starke Ausbildung namentlich des oberen Höckerzahnes und des unteren Reißzahnes unterscheidet. Davon weicht nun das Milchgebiß des Dachses stark ab; es nähert sich dagegen dem der anderen „ursprünglicheren" Musteliden (z. B. Helictis). Überhaupt zeigt das Milchgebiß in der ganzen Familie der Marder den gleichen Typus. Der Dachs unterscheidet sich hier von seinen Verwandten namentlich durch eine besonders auffallende Abschwächung des Milchgebisses, wie sie in der geringen Länge der Milchzahnreihe gegenüber der Ersatzzahnreihe zum Ausdruck kommt. Einen Grund dafür erblickt Herr Leche in der verhältnismäßig kurzen Funktionszeit der Milchzähne, die beim Dachs etwa von der 7. Woche bis zum 4. Monat höchstens (bei Katze und Hund bis zum 6. bzw. 7. Monat) reicht. Wahrscheinlich entspricht dem Milchgebiß des Dachses eine vorwiegend aus Insekten bestehende Nahrung.

Ein zweites Raubtier, bei dem das definitive Gebiß im Einklang mit einer vom Typus abweichenden Lebensweise ausgebildet erscheint, ist die afrikanische Zibetkatze (Proteles cristatus). Dieses äußerlich den Hyänen ähnelnde Tier, dessen Stellung im System noch umstritten ist, lebt fast nur von Termiten. Die für die anderen Raubtiere so wichtigen Backzähne sind hier schwach, meist einspitzig und einwurzelig und durch Lücken getrennt. Auch ihre Zahl ist nicht konstant.

Im Gegensatz zu diesem Gebiß steht auch hier das Milchgebiß dem Carnivorentypus näher. Es zeigt zwar gleichfalls zum Teil eine deutliche Rückbildung (starke Wurzel — schwache Krone), doch lassen sich die Merkmale des Raubtiermilchgebisses noch mehr oder weniger deutlich nachweisen. Auch hier würde also das Milchgebiß noch die phylogenetisch ältere Form zeigen.

Kautzsch.

Reinhard Demoll: Über die Beziehungen zwischen der Ausdehnung des binokularen Sehraumes und dem Nahrungserwerb bei den Insekten. (Zool. Jahrb., System. Abt. 1909, vol. 28, S. 523—530.)

Die Beobachtungen des Verf. gehen von der bekannten Tatsache aus, daß manche Schmetterlinge beim Aufsuchen der Nahrung in einem jeweils ganz bestimmten Abstand vor der Blüte Halt machen, um dann ihren Rüssel einzurollen, eine Tatsache, die auf eine sichere Wahrnehmung gewisser Entfernungen hinzuweisen scheint. Herr Demoll untersuchte nun, welche Rolle der binokulare Sehraum bei einer solchen Entfernungsrezeption spielt. Um festzustellen, welcher Teil des ausgestreckten Rüssels in den binokularen Sehraum fällt, wurde mit Hilfe des Augenspiegels die Querausdehnung des binokularen Sehraumes in der Ebene bestimmt, die der Neigung des ausgestreckten Rüssels entspricht. Hieraus und aus dem Abstand der beiden leuchtenden Pupillen voneinander ergab sich der Abstand des Scheitels des binokularen Rezeptionsraumes von den Augen. Die Messung der Rüssellänge zeigte nun bei den untersuchten Schmetterlingen, daß durchschnittlich etwa $^1/_4$ des Rüssels von der Spitze aus gesehen wird. In gewissen Grenzen wechselt aber der Abstand des Scheitels des binokularen Sehraumes vom Kopf, und zwar nicht nur je nach der Kopfgröße infolge der größeren oder kleineren Entfernung der Pupillen voneinander, sondern in bestimmter Korrelation mit der Länge des Rüssels „in dem Sinne, daß die Rüssellänge jeweils eine bestimmte Konvergenz der nach vorn sehenden Fazetten gefordert hat". Auch bei den Libellenlarven, die bekanntlich ihre Nahrung durch Herausklappen der Unterlippe einfangen, wird die Beute im Augenblick des Ergreifens binokular gesehen; hier könnte man nach Herrn Demoll sogar von einer Stelle deutlichsten Sehens sprechen, die bei der Aufnahme der Nahrung in Funktion tritt.

Diese Beobachtungen führen zu der Frage, ob der binokulare Rezeptionsraum nur das deutliche Sehen in bestimmter Entfernung begünstigt, oder ob er auch die scharfe Unterscheidung verschiedener Entfernungen ermöglicht. Nun würde vielleicht für das Ausstrecken des Rüssels im richtigen Abstand von der Blüte die Erregung bestimmter korrespondierender Fazettengliedergruppen, ohne Entfernungszeichen, genügen. Andererseits sind aber die Verhältnisse, unter denen die Gegenstände erscheinen, wie Größe, Gestalt, Bewegungen der Beuteobjekte oder Angreifer, so kompliziert, daß die Annahme einer einfachen Reflexauslösung ohne Entfernungsrezeption nicht ausreicht. Für eine solche spricht ja auch die Tatsache, daß Insekten noch nach Verlust der Fühler

nahen Objekten ausweicheu uud andererseits fernere Gegenstände nicht herücksichtigen, auch wenn sie die gleiche Bildgröße wie nahe Objekte hesitzen. Nun scheint die Entfernungsrezeption besonders für den Gewinn der Nahrung vou Bedeutung zu sein. Hier aher, beim Sehen in der Nähe, wird gerade die hinokulare Wahrnehmung in Betracht kommen.

Verf. erörteit ferner die Bedingungen für eine mögliche Entfernungsrezeption im Fazettenauge. In hezug auf das monokulare Sehen hält er die von anderer Seite betonte wechselnde Größe des Zerstreuungskreises nicht für die zureichende Gruudlage der Entfernungswahrnehmung; ehensowenig kommeu die Luftperspektive (bei nicht allzu weiten Gegenständen) oder Akkommodations- und Kouvergenzbewegungen in Betracht. Bestimmend für die monokulare Tiefenwahrnehmung sind nach ihm nur die relativeu Lageveränderungen von Objekten und Subjekt; hei unheweglichen Ohjekten würde sogar eine konstante Geschwindigkeit des Subjekts sozusagen die Rezeption der absoluten Entfernung ermöglichen.

Nun versagt aber eine solche monokulare Tiefenrezeption, weun sich das Tier in gerader Linie auf ein Objekt znbewegt. In diesem Falle, der ja hesonders für den Nahrungsgewinn in Betracht kommt, würde nach Ansicht des Verf. das stereoskopische Sehen und ferner — hei Ohjekten ahseits von der Medianebeue — die Disparation eine Entfernungsrezeption ermöglichen. Hierfür spricht auch die Tatsache, daß bei Krebsen mit der zunehmenden Komplikation des hinokularen Sehrannes in gewissem Grade die Zahl der optischen Ganglien wächst. Damit würde für die geforderte Beziehung zwischen den Erregungen heider Augen im hiuokularen Gesichtsfeld auch die anatomische Grundlage gegeheu sein. Kautzsch.

K. Aso: Über Säuregehalt und Säureresistenz verschiedencr Wurzeln. Vorläufige Mittcilung. (Flora 1910, Bd. **100**, S. 311—316.)

Es ist bekaunt, daß manche Pflanzen einen höheren Säuregehalt im Boden vertragen als andere. Da nun auch im Säuregehalt der Wurzeln große Verschiedenheiten auftreteu, so lag die Annahme nahe, daß heide Erscheinungen iu Beziehung zueinander stehen. Versuche von Maxwell, bei denen verschiedenc Pflanzen in einem Boden gezogen wurden, der mit sehr verdünnter Zitronsäurelösung durchtränkt wurde, hält Herr Aso nicht für einwandfrei, da die Zitronsäure im Boden durch Schimmelpilzc rasch verzehrt werde. Er verwendete seinerseits Kulturen in Zitronsäurelösungen von 0,1 % und 0,01 %. Junge Pflanzen von Kartoffel, Gerste, Hafer, gelber Lupino, Erbse, Spinat, weißem Senf und Buchweizen wurden in solche Lösungen eingesetzt. Es zeigte sich, daß Zitronsäurc selhst hei 0,01 % auf Spinat, Seuf und Erhsc noch sehr schädlich wirkt; etwas langsauer ist die Wirkung auf die anderen Pflanzen.

Zur Beurteilung des Säuregehalts der Wurzeln hat sich Verf. einer eigenen Methode bedient. Nitrite hilden ein schr starkes Gift für Pflanzen; die Giftwirkung beruht anscheinend darauf, daß die salpetrige Säure durch orgauische Säuren in Freiheit gesetzt wird und auf das lebende Protoplasma stark oxydierend wirkt. Deshalb wird ein Nitrit am raschesten auf dicjenigen Pflanzen eine Giftwirkung ausüben, die den höchsten Säuregehalt im Zellsaft der Wurzel aufweisen. Verf. brachte nun am 14. Juni verschiedene Pflanzen in Lösungen von Natriumnitrit von 0,1 % und fand, daß am 16. Juni bei Lupine, Hafer, Kartoffel und Buchweizen schon Giftwirkung hervortrat (Welken des Blattes), während Senf und Erbse noch am 17. normal waren. Also würde größere Resistenzfähigkeit eiuem höheren Säuregehalt der Wurzeln entsprechen. Einen Versuch, in dem Lupinen, die in Zitronsäurelösung kultiviert worden waren, beim Einsetzeu iu Nitritlösung rascher zugruude gingen als Lupinen, die aus gewöhnlicher Nährlösung in die Nitritlösung versetzt worden waren, deutet Verf. in gleichem Sinne. F. M.

O. Schneider-Orelli: Versuche über die Widerstandsfähigkeit gewisser Medicago-Samen (Wollkletteu) gegen hohe Temperaturen. (Flora 1910, Bd. **100**, S. 305—311.)

An dem Wollkleid der Schafe hleihen viele Früchte oder Sameu haften, so die mit zahlreichen Häkchen ausgerüsteten Früchte von Medicagoarten, die als Woll- oder Riugelkletten in der Industrie wohlbekannt sind. Sie können nicht anders als durch Behandlung mit Schwefelsäure aus der Wolle entfernt werden. Eine Beobachtung, die im Laufe einer industriellen Operation gemacht wurde, veranlaßte Herru Schneider-Orelli, einige Versuche über die Widerstandsfähigkeit solcher in der Wolle enthaltener Samen gegen hohe Temperaturen auszuführen. Es hatte sich nämlich gezeigt, daß in einem Posten frisch gefärbter Wolle, die in einer Fabrik in Wädenswyl einige Tage feucht liegeu gehliehen war, zahlreiche Samen von Wollkletten gekeimt hatteu; der Reinigungs- und Färbeprozeß hattc sie nicht abzutöten vermocht, obwohl sie sich dahei über $1^1/_2$ Stunden in siedendem Wasser (dem sukzessive größere Mengen von Ammoniak, Schwefelsäure usw. zugesetzt wurden) befunden hatten. Nun ist es hekannt, daß viele Pflanzensamen eine große Widerstandsfähigkeit gegen hohe Temperaturen besitzen, in gequollenem Zustande aher nicht resistenzfähig sind. Die Wollklettensamen ertrugen die Siedetemperatur, obwohl sie im Wasser lagen. Der Grund dieser Erscheinung liegt dariu, daß die Hartschaligkeit der Samen (die eine bekannte Eigentümlichkeit von Leguminosensamen und in der Literatur viel behandelt ist) das Eindringen der Feuchtigkeit verhindert.

Herr Schneider-Orelli stellte seine Versuche mit Medicagofrüchten aus südamerikanischer Schafwolle an, die wahrscheinlich mindestens vier Jahre alt waren und zu M. arabica, M. hispida var. denticulata und M. minima gehörten. Er fand dahei, daß die Samen vou Medicago arabica und denticulata außerordeutlich widerstandsfähig sind. Mehrere lieferten normale Pflauzen, nachdem sie 17 Stunden lang einer Temperatur von 100° oder eine halhe Stunde lang eiuer Temperatnr von 120° ausgesetzt gewesen waren. Kein Same ertrug indessen, selhst während einer kürzeren Zeit, eine Temperatur von 130°. Dank ihrer außerordentlichen Härtc konnte eine kleine Zahl dieser Samen einen $7^1/_2$ stündigen Aufenthalt in kochendem Wasser (98°) und einen $^1/_2$stündigen Aufenthalt in Wasser, das bei 120° unter Druck gehalten wurde, ertragen. Jedoch verminderte sich der Widerstand, sobald infolge einer Verletzuug der Samenschale das Wasser ins Inuere eindringen konnte.

Hieruach gehören die erwähnten Medicagosamen zu den widerstandsfähigsten Lehewesen, die wir kenneu.

F. M.

Literarisches.

J. M. Pernter: Meteorologische Optik. IV. Abschnitt (S. 559—799) von Felix M. Exner. (Wien und Leipzig 1910, Wilhelm Braumüller.)

Mit diesem Abschnitt ist nun ein Werk zum Abschluß gehracht, das nicht nur für den Fachmeteorologen sondern auch für den Physiker von hesonderer Bedeutung ist. Während bisher die „Meteorologische Optik“ nur vereinzelt und bruchstückweiso in den Lehrbüchern für Physik Behandlung fand und auch in dem dritten Bande der „Traité d'Optique“ von Mascart nicht ganz systematisch als eigentliche meteorologische Optik durchgeführt ist, findet sich nun in diesem Werke Pernters eine einheitliche Zusammenfassung alles dessen vor, was in der physikalischen Literatur, von den älteren Zeiteu anfangend bis auf die Jetztzeit, an Auffassungeu über die

optischen Naturphänomene sowie an Forschungsresultaten aller hierher gehörigen Probleme zerstreut lag.

Die ersten drei Abschnitte des vorliegenden Werkes hat Pernter nach Vorlesungen, die er an den Universitäten zu Innsbruck und Wien gehalten hat, selbst bearbeitet und in den Jahren 1901 bis 1906 herausgegeben. In ihnen sind der Reihe nach behandelt: 1. die scheinbare Gestalt des Himmelsgewölbes und die damit zusammenhängenden Erscheinungen; 2. die Erscheinungen, welche den gasförmigen Bestandteilen der Atmosphäre allein zu verdanken sind, unter eingehender Erörterung der astronomischen Refraktion, der anomalen atmosphärischen Strahlenbrechung, der Luftspiegelungen und schließlich auch der Szintillation. Der dritte Abschnitt befaßt sich mit den Phänomenen, die durch den Wasserdampfgehalt der Atmosphäre verursacht sind; er beschreibt und erklärt die Halo- und Kranzerscheinungen sowie das Phänomen des Regenbogens, dessen theoretischer Deutung sich ja Pernter in einer eingehenden Spezialuntersuchung zugewandt hat.

Noch war der vierte Abschnitt, der die Wirkungen der sehr kleinen Teilchen jeder Art oder, anders ausgedrückt, die Atmosphäre als trübes Medium behandeln sollte, nicht recht in Bearbeitung genommen, als Pernter sich im März 1908 schon nicht mehr arbeitsfähig fühlte. Auf seine Aufforderung nahm Felix M. Exner den letzten vierten Abschnitt in Angriff; Pernter selbst hat den Abschluß seines Werkes nicht mehr erlebt, er starb nach langem Leiden zu Arco am 20. Dezember 1908.

Da Pernter für den letzten Abschnitt keinerlei Aufzeichnungen hinterlassen hat, so muß man es Herrn Exner um so höher anrechnen, daß die Anordnung des Stoffes sowie auch der Charakter der Darstellung nach Möglichkeit denen der vorhergehenden Abschnitte angepaßt ist. In den vier Kapiteln dieses letzten Abschnittes, die nacheinander sich mit der blauen Farbe, der Polarisation, der Intensität des Himmelslichtes und schließlich mit den Dämmerungserscheinungen befassen, sind zunächst alle Beobachtungen bis zur neuesten Zeit in eine möglichst einheitliche Darstellung gebracht; wiedergegeben sind zur größeren Veranschaulichung die Brewsterschen Karten über die Verteilung der Polarisation des Himmelslichtes, desgleichen eine Isophotenkarte für 12 Uhr mittags, wie sie Schramm nach seinen Beobachtungen entworfen hat. Dabei haben auch die Störungserscheinungen Berücksichtigung gefunden, wie sie nach großen Vulkanausbrüchen sich bemerkbar machen, sowohl bei den Polarisations- wie bei den Dämmerungserscheinungen. Es kann hier nicht die Aufgabe sein, aus der großen Zahl der hier behandelten Naturphänomene Bestimmtes herauszugreifen.

Dem beschreibenden Teile fügt sich systematisch in allen vier Kapiteln ein erklärender Teil an. Hier kommen die einzelnen Versuche theoretischer Deutung nebeneinander zu Wort. Als alleinige grundlegende Theorie, von der der erklärende Teil eines jeden Kapitels wieder ausgeht, ist wohl die von Lord Rayleigh aufgestellte Theorie trüber Medien anzusehen; sie zieht sich wie ein roter Faden durch die theoretischen Erörterungen dieses vorliegenden vierten Abschnittes hindurch. Die mathematischen Entwickelungen dieser Theorie, die Lord Rayleigh sowohl auf der mechanischen wie auf der elektromagnetischen Lichttheorie aufgebaut hat, sind auf Grund der letzteren gleich in dem ersten Kapitel zusammenfassend vorweggeschickt. Zur Bestätigung dieser Theorie und der sich hieraus ergebenden Folgerungen sind eine ganze Reihe von Untersuchungen angestellt worden; ganz besonders ist auch Pernter in dieser Richtung hin tätig gewesen, es sei nur an seine experimentellen Untersuchungen an trüben Medien, an seine umfangreiche Arbeit über die spektrale Polarisation gedacht. Wenn auch die Theorie die Erscheinungen qualitativ zu erklären vermochte, so gilt dies doch nicht in quantitativer Hinsicht; es waren daher mancherlei Erweiterungen unabweisbar. Um die Polarisationsverteilung am Himmelsgewölbe eingehender zu deuten, berücksichtigte Soret mit gutem Erfolg die sekundäre Diffusion des primär diffundierten Lichtes an einem zweiten Teilchen. Hinsichtlich der Farbenzerstreuung, durch die die blaue Farbe des Himmels zu erklären ist, erweiterte man die Theorie in der Annahme, daß dabei auch größere Teilchen nach den bekannten Reflexionsgesetzen in der Atmosphäre mitwirken. Einen kleinen Beitrag bezüglich des Farbenproblems hat auch Herr Exner selbst in dem vorliegenden Abschnitt gegeben, indem er theoretisch und rechnerisch einen Vergleich der Intensitäten bestimmter Wellenlängen, im Himmelslichte und im Sonnenlichte, durchführte unter Berücksichtigung der Extinktion, die das Sonnenlicht auf dem Wege durch die Atmosphäre erleidet. Bezüglich der Intensitäts- und Helligkeitsverteilung am Himmelsgewölbe vermag nun die einfache Rayleighsche Theorie auch keine genügende Erklärung zu geben, desgleichen nicht für die Farbeneffekte bei den Dämmerungserscheinungen. Wohl sind an den betreffenden Stellen dieses Buches die allgemeinen Richtlinien für eine Erweiterung der Theorie angegeben, jedoch ist auch auf große mathematische Schwierigkeiten aufmerksam gemacht, auf die man voraussichtlich stoßen dürfte.

Wie in der äußeren Anordnung zeigt sich auch sachlich und begrifflich eine dankenswerte Klarheit. Eine Reihe beigegebener Figuren dienen der größeren Veranschaulichung. Auf den Unterschied zwischen Transmissions- und Extinktionskoeffizienten, der schon einmal in der Literatur Anlaß zu Mißverständnissen gegeben hat, ist ausdrücklich hingewiesen.

Ein in der Anlage des ganzen Werkes vorgesehenes Kapitel „Färbung und Beleuchtung der Wolken“ ist — was Herr Exner auch in seiner Einleitung selbst betont — nicht erschienen, wird aber hoffentlich bei einer Neuauflage in den Rahmen des Ganzen mit aufgenommen werden.

Die kurze Andeutung all der behandelten Probleme wird hoffentlich genügen, um nochmals auf die reichen Anregungen, die das nun abgeschlossen vorliegende Werk bietet, aufmerksam zu machen.

Es ist nur lebhaft zu bedauern, daß nach einer Mitteilung des Verlages selbst das Werk bereits nahezu vergriffen ist und eine Neuauflage in absehbarer Zeit kaum erscheinen dürfte. K. Langheck.

E. Grimsehl: Lehrbuch der Physik. Zum Gebrauche beim Unterricht, bei akademischen Vorlesungen und zum Selbststudium. 1077 S. mit 1091 Figuren im Text, 2 farbigen Tafeln und einem Anhange, enthaltend Tabellen physikalischer Konstanten und Zahlentabellen. (Leipzig und Berlin 1909, B. G. Teubner.)

Das vorliegende Buch ist zwar aus dem Unterricht an der Oberrealschule hervorgegangen, sein Inhalt reicht aber weit über den Stoff der Mittelschulen hinaus und vermittelt so ziemlich die Kenntnisse, die in den allgemeinen physikalischen Vorlesungen an der Universität geboten werden. Dementsprechend hat Verf. auch den Gebrauch der Differentialrechnung nicht absolut vermieden; doch beschränkt er sich überall auf die allereinfachsten Ausdrücke und fügt sogar allen Ableitungen, die mit Hilfe des Symbols des Differentialquotienten durchgeführt sind, noch eine sogenannte elementare Ableitung bei.

Die ersten vier Kapitel sind den einleitenden Begriffen und der Mechanik der festen (starren und elastischen) Körper gewidmet. Anschließend hieran behandelt Verf. in einem getrennten Abschnitt die Gravitation und die Potentialtheorie. Die Entwickelung der Begriffe des Kraftfeldes, der Kraftröhren, der Niveauflächen usw. im Anschluß an die Mechanik bietet mancherlei Vorteile und vermeidet vor allem den so häufigen Irrtum, daß diese Begriffe nur für elektrische und magnetische Erscheinungen Bedeutung hätten.

Nachdem in drei weiteren Kapiteln die allgemeinen Erscheinungen der Hydro- und Aeromechanik dargelegt worden, bringt der neunte Abschnitt die Grundlagen der Thermodynamik, wobei auch die wichtigsten Tatsachen der kinetischen Gastheorie Berücksichtigung finden.

Der Lehre von der Akustik ist ein kurzer, sehr anschaulicher Abschnitt über Wellenbewegungen vorangeschickt. Daß Verf. sich aber hierbei nur auf diejenigen Phänomene beschränkt, die für die Akustik von unmittelbarer Bedeutung sind, und nicht gleich an dieser Stelle auch die für die optischen Erscheinungen maßgebenden Gesetze der Wellenlehre entwickelt, scheint dem Ref. nicht richtig.

Die Optik ist in die geometrische, physikalische und physiologische gegliedert. Hier möchte Ref. aussetzen, daß die elektromagnetische Lichttheorie gar keine Berücksichtigung findet und nur in einer summarischen Zusammenfassung „Über die Anschauungen und Hilfsvorstellungen über das Wesen der Elektrizität" ganz flüchtig erwähnt wird.

Der Lehre vom Magnetismus und der Elektrizität ist ein verhältnismäßig großer Raum gewährt, entsprechend der stets wachsenden Bedeutung dieses Gebietes. Auch die neuesten Erscheinungen der Radioaktivität und der drahtlosen Telegraphie sind in ihren Grundzügen entwickelt.

Den Schluß des Buches bildet eine Reihe von Tabellen der wichtigsten physikalischen Konstanten.

Das Buch umfaßt etwas über 1000 Seiten und bietet eine große Fülle von Tatsachen, deren Verständnis durch die zahlreichen sehr anschaulichen Abbildungen — es sind deren mehr als 1000 — sehr erleichtert wird. Verf. gibt auch eine Reihe praktischer Anwendungen — erwähnt seien da nur die Heißluftmaschinen, die Explosionsmotoren, die Elektrizitätszähler usw. —, so daß das Werk trotz seiner etwas ungleichmäßigen Behandlung der einzelnen Gebiete sich in ganz besonderem Maße zum Selbststudium eignet und allen Studierenden wärmstens empfohlen werden kann. Meitner.

F. Beyschlag, P. Krusch und **J. H. L. Vogt**: Die Lagerstätten der nutzbaren Mineralien und Gesteine nach Form, Inhalt und Entstehung. Band 1, erste Hälfte. Erzlagerstätten. Allgemeines. 238 S. 166 Abbildungen. (Stuttgart 1909, Ferd. Enke.)

Das vorliegende, im Erscheinen begriffene Werk der drei bekannten Vertreter der Lagerstättenlehre bietet eine glückliche Ergänzung der bekannten Werke von Beck und Stelzner-Bergeat, die bei ihrer ausführlichen Beschreibung der einzelnen Lagerstätten mehr den Charakter von Handbüchern tragen. Im Gegensatz dazu will dieses mehr ein Lehrbuch sein, das die sicheren Ergebnisse wissenschaftlicher Einzelforschung zusammenfaßt und die einzelnen Vorkommen nur insoweit berücksichtigt, als sie zur Erläuterung der allgemeinen Ausführungen dienen. Außerdem soll sich das neue Werk auch nicht wie jene auf die Erzlagerstätten beschränken, sondern auch die volkswirtschaftlich so bedeutsamen der Kohle, des Salzes und des Erdöles eingehend berücksichtigen.

Der vorliegende Teil behandelt zunächst die Erzlagerstätten im allgemeinen nach Form, Inhalt und Entstehung und bietet zum Schluß eine den natürlichen Verhältnissen entsprechende, auf vergleichender Grundlage basierende wissenschaftliche Gliederung derselben. Die ganze Darstellung steht dabei unter dem modernen Leitsatz, daß die Lehre von den Lagerstätten der nutzbaren Mineralien nur ein Zweig der Geologie sei und nicht ein Teil der Bergbaukunde. Form und Inhalt einer Lagerstätte sind nichts Selbständiges, sondern nur Funktionen des geologischen Verbandes und der Entstehung. Die richtige Erkenntnis dieser Beziehungen gibt allein sichere Gewähr für den bergbaulichen Betrieb. Form und Inhalt dürfen dabei natürlicherweise nicht vernachlässigt werden, denn sie sind Vorbedingung für die Massenberechnung und für die bergmännische Erschließung, Ausbeutung und Aufbereitung.

Die allgemeine Gliederung der Erzlagerstätten ergibt sich aus ihren Beziehungen zum Nebengestein. Die syngenetischen Lagerstätten sind gleicher Entstehung wie dieses und im allgemeinen ihm gleichaltrig; sie sind teils sedimentären, teils eruptiven Ursprungs (sedimentäre Erzlager, magmatische Ausscheidungen). Die epigenetischen Lagerstätten dagegen sind jünger als das Nebengestein; ihnen gehören zu die kontaktmetamorphen Lagerstätten, die Hohlraumausfüllungen, die metasomatischen Lagerstätten und die Imprägnationen. Alle diese werden eingehend besprochen, sowohl bezüglich ihrer Form und unter Berücksichtigung der vielfach eingetretenen nachträglichen Störungen tektonischer Art, wobei zahlreiche Beispiele einzelner typischer Vorkommen, Übersichtskärtchen und Profildarstellungen zur Erläuterung der allgemeinen Ausführungen dienen, als auch bezüglich ihres Inhaltes an Erz und Ganggestein und deren Verwachsung. Ein besonderer Abschnitt dient hier auch der bildlichen Darstellung der Lagerstätten, wie sie dem Bergmann die Markscheidekunst liefert.

Dem Abschnitt über die Genesis der Erzlagerstätten stehen allgemeine Betrachtungen vor über die Mineralbildung unter besonderer Berücksichtigung der Bildung der Erze und ihrer Begleitmineralien, über die relative Verbreitung der Elemente und die natürlichen Elementkombinationen unter besonderer Berücksichtigung der Metalle, wobei Verff. besonders den Darstellungen von Brauns, Fouqué und Michel Lévy folgen. Danach kommen für die Bildung der Erzlagerstätten hauptsächlich in Betracht: die Auskristallisation aus dem Schmelzfluß, der pneumatolytische Prozeß, die Kontaktmetamorphose, die Metasomatose, die Ausfällung aus Lösungen und die mechanische Aufbereitung. Berücksichtigt werden auch dabei bezüglich der Herkunftsrichtung der Mineral-lösungen die sog. Deszensionstheorie, die Aszensionstheorie und die Lateralsekretionstheorie.

Des ferneren wird auf die Bedeutung der absoluten und relativen Menge der Metalle innerhalb der nutzbaren Lagerstätten (eine Frage von großer Bedeutung für deren wirtschaftliche Bewertung) und auf die Eigenart primärer und sekundärer Teufenunterschiede hingewiesen. Erstere beruhen bekanntlich auf Temperatur- und Druckschwankungen der Lösungen in verschiedener Tiefe, letztere auf nachträglicher Umbildung der Erze und Mineralien innerhalb verschiedener Tiefenlagen unter der Erdoberfläche, hauptsächlich infolge der chemischen Umbildung des Ausgehenden in der Oxydations- und Zementationszone. In ersterer findet hauptsächlich durch die Einwirkung der Atmosphärilien eine Art Auslaugung des Metallgehaltes statt, in letzterer, die darunter liegt, dagegen eine Metallanreicherung infolge der Wiederausscheidung des von oben in Lösung fortgeführten Metallgehaltes.

Ein weiterer Abschnitt behandelt sodann noch die Merkmale von Erzvorkommen an der Tagesoberfläche, wie Terrainkanten, Färbungen, Verwerfungen mit Erzausfüllung, Quellen, das Vorkommen von Erztrümmern im Gehängeschutt, magnetische und elektrische Einwirkungen und das Vorhandensein alter Pingenzüge.

Das Schlußkapitel des allgemeinen Teiles bringt sodann eine Besprechung der verschiedenen Arten der wissenschaftlichen Einteilung der Erzlagerstätten. Eine solche nach der Genesis ist die vollkommenste und wissenschaftlichste, ist aber heute noch nicht durchführbar, da für viele Vorkommen ihre Entstehung noch völlig unklar ist. Die ältesten Gliederungsversuche waren rein morphologische nach Form, Begrenzung und Ausdehnung (Burat, Cotta z. B.); andere verknüpften damit genetische Beziehungen (Werner, Naumann), und wieder andere berücksichtigten nur die Genesis (v. Groddeck, Stelzner, de Launay, Gürich, Beck, Bergeat). — Das von den Verff. angewandte System soll ein natürliches sein, bei dem genetisch nahestehende Gruppen

auch hier folgen sollen, und in dem die einzelnen Gruppen solche Lagerstätten umfassen, deren bezeichnende Eigenschaften die gleichen sind. Dem entsprechend gliedern sie:

I. Magmatische Ausscheidungen.
II. Kontaktlagerstätten.
III. Gänge, unregelmäßige Hohlraumausfüllungen und metasomatische Lagerstätten.
IV. Erzlager.

Die Untereinteilung erfolgt bei den beiden ersten Kategorien nach der Art der Erze in Vorkommen mit oxydischen, sulfidischen usw. Erzen; bei den Spalten- und Hohlraumausfüllungen kommen zuerst die in enger Beziehung zum Eruptivgestein stehenden, durch Pneumatolyse entstandenen Zinnsteinlagerstätten und Apatitgänge, dann folgen die Quecksilbergänge, die jungen Goldsilbergänge, die alten Goldsilbergänge und die Silberbleierzvorkommen, die zum größten Teil wohl als durch thermale Nachwirkung eruptiver Prozesse entstanden zu deuten sind, und zum Schluß die durch Sekundärprozesse gebildeten Gänge. Zu den Erzlagern gehören endlich alle die Lagerstätten, die tatsächlich Sedimente darstellen, und einige lagerförmige oder scheinbar lagerförmige, deren Genesis zurzeit noch fraglich ist. A. Klautzsch.

Otto Kleinschmidt: Unsere Vögel. II. Ein zweiter Singvogelkalender. Mit Bildern von Berth. Clauß. Preis 2,50 ℳ. (Leipzig, Wilh. Grunow.)

Jul. Haarhaus: Wildkalender. II. Teil: Unser Federwild. Mit Bildern von A. Weczerzick. Preis 2,50 ℳ. (Leipzig, Wilh. Grunow.)

Die beiden Hefte gehören der von Hans Fechner herausgegebenen Kalenderreihe „Die deutsche Natur in Monatsbildern“ an. Außer dem früher besprochenen „Waldkalender“ (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 182) sind noch erschienen ein Vogelkalender, ein Wildkalender, ein Fischkalender und ein Ackerbaukalender. Die vorliegenden Hefte stellen sich als Fortsetzungen von zweien dieser älteren dar. In dem zweiten Singvogelkalender schildert ein Vogelkundiger eine weitere Reihe unserer deutschen Sänger. Über die Auswahl kann man anderer Meinung sein, die Darstellung aber, sinnig und doch naturgetreu, fesselt den Leser von Anfang bis zu Ende. Die Abbildungen — nicht bloß Einzelbilder, sondern auch stimmungsvolle Landschaften — sind größtenteils sehr ansprechend (Ausnahmen: Bild des „ausgestopften“ Gartensperlings und die „reifen Kirschen im Mai“ auf der Bildertafel des Pirols). Die Ausstattung ist vortrefflich. Der Kalender ist wohl geeignet, bei jung und alt Kenntnis und Liebe zur heimischen Vogelwelt zu erzeugen. Referent wünscht ihm die weiteste Verbreitung.

In dem „Wildkalender“ führt ein echter Weidmann den Leser durch Wald und Flur und lehrt ihn die jagdbaren Vögel beobachten. In knapper, aber überaus packender Weise wird das Leben des Federwildes im Kreislauf des Jahres geschildert: Liebesleben und Brutgeschäft, Nahrungserwerb und Verhalten in Gefahren, Mauser und Wanderung. Ohne die prächtigen Bilder freilich würde dem Neuling das Erkennen der Arten nicht ermöglicht werden. So vermag nur ein erfahrener Vogelfreund zu malen. Für den Vogelliebhaber ist die beigefügte Eiertafel, für den Jäger aber der aus farbigen Feldern bestehende Federwildkalender, der über Ankunft und Wegzug, Paarungs-, Brut-, Mauser-, Jagd- und Schonzeit übersichtlich Auskunft gibt, von besonderem Wert. Alles in allem: ein Werkchen, das verdient empfohlen zu werden. G. Lehmann.

Hans Landolt †.

Nachruf.

In der Nacht zum 15. März verstarb Hans Landolt, der Altmeister der physikalischen Chemie, nach kurzem, aber schwerem Leiden im 79. Lebensjahre. Trotz seines hohen Alters hat er bis zu seinem Tode an der Entwickelung seiner Wissenschaft tätigen Anteil genommen und ihr somit zwei Menschenalter hindurch treu und mit dem schönsten Erfolge gedient.

Landolt wurde am 5. Dezember 1831 zu Zürich als Sproß einer alten Patrizierfamilie dieser Stadt geboren. Da sich schon bei dem Knaben naturwissenschaftliche Begabung verriet, so bezog der Jüngling im Jahre 1850 die Universität seiner Vaterstadt, um sich unter Löwigs Leitung dem Studium der Chemie zu widmen. Noch nicht zwanzigjährig, konnte er als erste Frucht seiner Studien eine Abhandlung über das Stibmethylium veröffentlichen, der sich bald einige weitere über den gleichen Gegenstand anschlossen. Als Löwig im Jahre 1852 dem Rufe als Nachfolger Bunsens an die Universität Breslau folgte, siedelte Landolt mit seinem von ihm hochgeschätzten Lehrer in die schlesische Metropole über. Hier erwarb er im Jahre 1853 mit einer Dissertation über die Arsenäthyle den Doktorgrad. Seine Wanderjahre führten ihn dann zunächst nach Berlin, wo er unter Mitscherlich und Rose seine chemischen Studien fortsetzte, daneben aber fleißig die Vorlesungen Johannes Müllers und du Bois-Reymonds besuchte. Entscheidend für seine künftige wissenschaftliche Entwickelung wurde der nun folgende Aufenthalt bei Bunsen in Heidelberg. Angezogen durch den berühmten Lehrer und sein für die damaligen Verhältnisse glänzend ausgestattetes Laboratorium, pilgerten zu jener Zeit die Jünger der Chemie aus allen Ländern Europas nach der Neckarstadt. Im Heim der Chemical Society zu London hängt eine Photographie aus dem Jahre 1855, auf der eine Gruppe von etwa einem Dutzend jener jungen Forscher aufgenommen ist, die sich damals in Heidelberg zusammengefunden hatten. Fast alle haben später in ihrer Wissenschaft Hervorragendes geleistet. Neben Landolt befinden sich darunter Kekulé, Lothar Meyer, Pebal, Roscoe und Beilstein. In Bunsens Schule lernte Landolt den hohen Nutzen schätzen, der der Wissenschaft aus der Vereinigung von physikalischer mit chemischer Forschung erwachsen konnte. Von nun an wandte er sich dem damals noch wenig beackerten Grenzgebiet zwischen Physik und Chemie zu, das seitdem, nicht zum wenigsten durch seine Forscherarbeit, so reiche Früchte getragen hat.

Mit einer umfangreichen, gasanalytischen Untersuchung über „die chemischen Vorgänge in der Flamme des Leuchtgases“ habilitierte sich Landolt im Jahre 1856 als Privatdozent an der Universität Breslau. Doch schon im folgenden Jahre konnte er einem Ruf als außerordentlicher Professor an die Universität Bonn folgen und ward so als 26jähriger der jüngste Professor im preußischen Staate. Neben Bischoff leitete er hier das chemische Laboratorium im Poppelsdorfer Schloß, um im Jahre 1865 mit Kekulé die Direktion des neu errichteten chemischen Instituts der rheinischen Alma Mater zu übernehmen. 1867 wurde er zum ordentlichen Professor ernannt, übernahm aber zwei Jahre darauf die Professur für Chemie und Hüttenkunde an der Technischen Hochschule in Aachen. In seine Bonner Zeit fallen seine wichtigen Untersuchungen über die Beziehungen zwischen dem Brechungsvermögen und der Zusammensetzung chemischer Verbindungen. 1864 erschien seine erste Veröffentlichung über die „Molekularrefraktion organischer Verbindungen“, an die sich die Auffindung der ersten Näherungsformeln für die Berechnung des spezifischen Brechungsvermögens von Mischungen aus denjenigen der Komponenten anreihte. Die ersten, einfachen Beziehungen zwischen der Molekularrefraktion einer Verbindung und der Atomrefraktion ihrer Bestandteile wurden von Landolt aufgefunden. Diese Lehre, von Brühl weiter ausgebaut, hat für die Erkenntnis der Konstitution organischer Verbindungen weittragende Bedeutung erlangt.

An der Aachener Hochschule wirkte Landolt ein Jahrzehnt. Hier wandte er sich dem Studium des optischen Drehungsvermögens von Lösungen organischer

Substanzen zu. Zahlreiche Veröffentlichungen über den Einfluß des Lösungsmittels, inaktiver Zusätze zur Lösung, der Temperatur sind eine Frucht dieser Untersuchungen, aber nicht die einzige. Sie boten ihm Anlaß, sich mit der Verbesserung der Instrumente, die zu polarimetrischen Messungen dienen, zu befassen. So vervollkommnete er den Polarisationsapparat selbst sowohl hinsichtlich der zu erzielenden Genauigkeit wie der Bequemlichkeit seiner Handhabung. Er konstruierte geeignete Lampen für den Apparat und gab Rezepte für Lösungen an, die als Strahlenfilter zur Beschaffung monochromatischen Lichtes dienen. Im Jahre 1879 erschien die erste Auflage seines umfassenden Werkes: „Das optische Drehungsvermögen organischer Substanzen und dessen praktische Anwendungen".

Der große Nutzen, den die Zuckerindustrie und die mit ihr eng verknüpfte Landwirtschaft aus diesen Arbeiten Landolts gezogen hatte, gab den Anlaß, daß der Gelehrte 1880 an die neubegründete Landwirtschaftliche Hochschule zu Berlin als Professor für Chemie berufen wurde, deren Lehrerkollegium ihn zu ihrem ersten Rektor erwählte. Seitdem hat er dauernd in Berlin gewirkt. Bald ward er hier Mitglied der preußischen Akademie der Wissenschaften. Die Stellung an der Landwirtschaftlichen Hochschule vertauschte er 1891, nachdem er schon einige Jahre früher einen Ruf als ordentlicher Professor und Direktor des physikalisch-chemischen Instituts der Universität Leipzig abgelehnt hatte, mit einer Professur an der Berliner Universität. Er übernahm hier als Nachfolger Rammelsbergs die Direktion des II. chemischen Universitätslaboratoriums, die er bis zum Jahre 1905 beibehielt. Nicht um auszuruhen, sondern nur um sich, von Amtsgeschäften entlastet, ungestörter seiner Forscherarbeit widmen zu können, legte er sein Lehramt nieder. In der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, deren Kuratorium er angehörte, fand der 74jährige eine Arbeitsstätte, an der er noch mehrere Jahre experimentellen Forschungen oblag, bis die Abnahme der Körperkräfte ihn zwang, auf die Arbeit im Laboratorium zugunsten einer immer noch fruchtbaren literarischen Tätigkeit zu verzichten.

Landolt besaß in seinem geraden, offenen Wesen, seinem gütigen Humor und einem ungewöhnlichen pädagogischen Talent Gaben, die ihn zum akademischen Lehrer hervorragend befähigten. Alle seine Schüler hingen daher auch mit größter Verehrung an ihrem Meister und bewahrten ihm über die Studienjahre hinaus treue Anhänglichkeit. Von seinen Assistenten gelangten viele in der akademischen Laufbahn in leitende Stellungen. Aus ihrer großen Zahl seien nur Männer wie Horstmann, Brühl, Classen, Wegscheider und der zu früh verstorbene Jahn genannt. Aber auch weit über den engeren Kreis seiner Schüler hinaus hat Landolt als Lehrer gewirkt. Die Verwendung der Projektionslampe zur Vorführung von Vorlesungsversuchen ist vornehmlich von ihm in die Experimentierkunst eingeführt worden. Auch durch viele andere, wirkungsvolle Vorlesungsversuche hat er den chemischen Unterricht gefördert. Hier sei nur an diejenigen erinnert, die die Zeitdauer chemischer Reaktionen betreffen und es ermöglichen, den Einfluß der Konzentration auf den zeitlichen Verlauf der Umsetzung zwischen Jodsäure und schwefliger Säure in wässeriger Lösung in exaktester Weise einem Auditorium zu demonstrieren. An der Herausgabe von Graham-Ottos ausführlichem Lehrbuch der Chemie beteiligte er sich durch Bearbeitung des dritten Bandes der ersten Abteilung, der die Beziehungen zwischen den physikalischen Eigenschaften der Körper und ihrer chemischen Zusammensetzung behandelt.

Für alle diejenigen, die Chemie und Physik in Wissenschaft und Praxis ausüben, hat Landolt durch die in Gemeinschaft mit Börnstein herausgegebenen „Physikalisch-chemischen Tabellen" ein unentbehrliches Hilfsmittel geschaffen.

Landolts Experimentaluntersuchungen sind besonders durch mit höchster Ausdauer gepaarte Gründlichkeit ausgezeichnet. Deshalb zeigte er für solche Arbeiten, die größte Präzision in der Beobachtung und Handhabung der Apparate erforderten, eine hervorragende, vielleicht einzig dastehende Begabung. Vor allem bewährte sich dieses Talent bei jenen klassischen Untersuchungen, die Landolt in reifem Alter und bis zu seinem Hinscheiden zwei Jahrzehnte hindurch beschäftigten. Sie betrafen die Frage, ob das Gesetz von der Erhaltung des Stoffes strenge Gültigkeit habe. Wägungen von geschlossenen Gefäßen, in denen chemische Reaktionen vorgenommen wurden, schienen anfangs zu dem Ergebnis zu führen, daß das Gewicht vor und nach der Reaktion eine eben nachweisbare Änderung zeige. Schließlich aber erklärten sich diese Schwankungen doch durch Volumveränderungen der Gefäßwände, die durch deren geringe Erwärmung beim Verlauf der Reaktion hervorgerufen wurden und nur sehr träge zurückgingen. Das wichtige Resultat dieser Arbeiten, die mit beispielloser Ausdauer durchgeführt wurden, ist die strenge Bestätigung des Gesetzes von der Erhaltung des Stoffes innerhalb der höchsten, durch die Beobachtung erzielbaren Genauigkeit. Bei einem Gewicht der reagierenden Massen von mehr als 100 g betrugen die Gewichtsänderungen weniger als $\pm$ 0,03 mg. Mit der Niederschrift einer großen, zusammenfassenden Abhandlung über diese Wägungen war Landolt beschäftigt, als er seinen Tod herannahen fühlte. Über welche Energie der fast 80jährige noch im Sterben verfügte, ergibt sich daraus, daß er sich linderndc Morphiumdosen verbat, um seinen Geist für die Beendigung dieser Arbeit klar zu erhalten. Glücklicherweise ist das Manuskript so weit gefördert, daß seine Veröffentlichung ohne Schwierigkeit vorbereitet werden kann.

Den großen Verdiensten des Heimgegangenen hat es an äußeren Auerkennungen nicht gefehlt. Akademien und gelehrte Gesellschaften erwählten ihn zu ihren Mitgliedern oder zeichneten ihn durch die Ehrenmitgliedschaft aus. Eine seltene Auszeichnung wurde ihm durch die Verleihung der preußischen großen goldenen Medaille für Wissenschaft zuteil. Indessen war ihm jeder Ehrgeiz fremd. Das Bewußtsein treuer Pflichterfüllung machte neben einem glücklichen Familienleben und einem ergebenen Freundeskreise das Glück seines Lebens aus.

Marckwald

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 10. März. Herr Branca las „Über den jetzigen Stand unserer Kenntnisse vom fossilen Menschen". Es liegt keinerlei zwingende Ursache vor zu der Annahme, daß in Europa und in diluvialer Zeit der inferiore Typus des Neandertaler Schädels früher aufgetreten sein müsse als der höherstehende Typus, und daß er der direkte Vorfahr des letzteren gewesen sein müsse. Ersteres kann längst in tertiärer Zeit und außerhalb Europas sich vollzogen haben. Auch der Annahme einer Abstammung des Menschen überhaupt von solchen Anthropomorphen, wie sie heute gestaltet sind, stehen starke Bedenken entgegen.

Sitzung am 17. März. Herr Rubner las: „Über Kompensation und Summation funktioneller Leistungen des Körpers". Der Vortragende bespricht die Schwierigkeiten, welche sich der genauen experimentellen Messung funktioneller Leistungen überhaupt entgegenstellen, um dann zur Erörterung der Frage überzugehen, ob die Steigerung des Energieverbrauchs nach einer Nahrungsaufnahme und bei Muskelarbeit Funktionen des Körpers sind, die bei gleichzeitiger Wirkung sich summieren oder teilweise kompensieren. Versuche am Menschen haben sicher erweisen lassen, daß eine Summation vorliegt.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 3. März. Prof. Dr. Guido Goldschmiedt übersendet eine Arbeit: „Über Verbindungen der 3,5-Dinitroparaoxybenzoesäure mit Kohlenwasserstoffen" von Dr. Otto Morgenstern. — Prof. C. Doelter übersendet

eine gemeinsam mit Dr. H. Sirk ausgeführte Arbeit: „Beitrag zur Radioaktivität der Mineralien". — Dr. Telemachos Komnenos in Athen übersendet eine Abhandlung: „Über die beim Alkylersatz im Äthylmalonat entstehenden Nebenprodukte". — Prof. v. Schmidt übersendet eine Abhandlung: „Zur Kenntuis der Korksubstanz" (III. Mitteilung). — Versiegelte Schreiben zur Wahrung der Priorität sind eingelangt: 1. von Ing. Remigius Etti in Wien: „Verfahren zur Herstellung diastasierter Trockenprodukte"; 2. von Dr. Hermann Dostal in Wien: „Tuberkulose"; 3. von Dr. Arthur Erich Haas in Wien: „Über die elektrodynamische Bedeutung des Plauckscheu Strahlungsgesetzes und über eine neue Bestimmung des elektrischen Elementarquantums und der Dimensionen des Wasserstoffatoms". — Prof. R. Wegscheider überreicht eine Arbeit: „Über den Einfluß der Orthosubstitution bei der Bildung der Aldehyddiacetate" von Ernst Späth. — Hofrat Zd. H. Skraup legt folgende Arbeiten vor: 1. „Eine Bildungsweise von Dimethylpyron" von Zd. H. Skraup und J. Priglinger; 2. „Über den Austausch der Alkyle bei den Estern organischer Säureu" von Dr. M. Pfannl; 3. „Über die Bildung von Aminperoxyden bei Brucin und Strychnin" von Dr. Gustav Moosler. — Prof. Franz Exner legt eine Abhandluug der Frau H. Souczek vor: „Messungen des Radiumgehaltes der bei der Verarbeitung von St. Joachimsthaler Uranpecherzrückständeu resultierenden radiumarmen Produkte". — Dr. F. X. Schaffer überreicht eine Abhandlung: „Zur Kenntnis der Miozänbildungen von Eggenburg (Niederösterreich). I. Die Bivalvenfauua von Eggenburg". — Prof. R. Kraus überreicht in Gemeinschaft mit Privatdozent Dr. E. Ranzi uud Dr. H. Ehrlich eine Arbeit: „Biologische Studien bei malignen Tumoren der Menschen und Tiere". — Dr. Hermann Rothe übersendet eine Abhandlung: „Über die lineare Abhängigkeit der gemischten Produkte von drei Faktoren".

Vermischtes.

Daß Blattgold die Eigenschaft besitzt, bei hoher Temperatur durchsichtig zu werden, war durch Versuche mit vergoldeten Glasplatten festgestellt worden. Um nun dem Verständnis dieser interessanten Erscheinung näher zu kommeu, haben die Herrn J. C. Chapman uud H. L. Porter untersucht, ob diese Wirkung auch auftrete, wenn das Blattgold alleiu erwärmt wird. Sie befestigten zu diesem Zweck das Goldblatt in einer Schlinge von Platindraht und erhitzten iu eiuem Quarztiegel. Ein Durchsichtigwerden trat nicht ein, aber beim fortgesetzteu Erwärmen wurde das Goldblatt straffer und stellenweise traten Risse auf. Uuter dem Mikroskop geprüft, hatte das Gold sein poliertes Ausseheu eingebüßt und erschien körniger. Dies sprach dafür, daß das Goldblatt bei einer bestimmten Temperatur statt sich auszudehneu, sich zusammenziehe, was noch direkt an einem durch kleine Gewichte gespannten rechteckigen Streifen von Goldblatt erwiesen werden konnte. Bei langsam steigender Temperatur wurde das Goldblatt allmählich länger, dann hörte die Verlängerung auf, der Streifen blieb einige Zeit konstaut, und dann kontrahierte er sich schuell stärker, als er sich vorher ausgedehnt hatte. Der Eintritt der Kontraktion war vou der Belastung des Blattes unabhängig und erfolgte regelmäßig bei 340°. Eiu düuner Golddraht ($^1/_{1000}$ Zoll dick), in gleicher Weise untersucht wie das Goldblatt, zeigte jedoch noch bei 500° Ausdehnung. Das Durchsichtigwerden des Goldblattes auf Glas beim Erhitzeu findet also durch die hier beobachtete Zusammenziehung und das stellenweise Zerreißen seine Erkläruug, die uoch durch den direkten Versuch erhärtet wurde, indem Goldblatt auf Glas heim Erhitzeu unter 340° uicht durchsichtig wurde, sondern erst weuu die Temperatur über 340° stieg; es zeigte danu durch die Kontraktion veranlaßte mikroskopische Risse. (Proceedings of the Royal Society 1909 A, vol. 83, p. 65—68.)

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften in Paris hat den Geodäten Prof. Dr. Theodor Albrecht in Potsdam zum korrespondierenden Mitgliede erwählt.

Die Uuiversität Brüssel hat deu Sir James Dewar zum Ehrendoktor eruannt; die American Chemical Society erwählte Herrn Dewar zum Ehrenmitgliede.

In der Sitzung der National Geographic Society zu Washington vom 26. März überreichte der Präsident Taft die Goldene Medaille der Gesellschaft dem Sir Ernest Shackleton; am 28. März erhielt der Forscher die goldene Cullum-Medaille der American Geographical Society New York.

Ernanut: der Direktor der Biologischen Anstalt in Helgoland Prof. Dr. Heincke zum Regierungsrat; — Prof. Dr. Hermann Disselhorst von der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt zum ordentlichen Professor der Physik an der Technischen Hochschule in Braunschweig; — Privatdozent Dr. A. Richardsen in Poppelsdorf zum außerordentlicheu Professor der Tierzuchtlehre am Landwirtschaftlichen Institut iu Jena als Nachfolger des nach Halle als ordentlicher Professor berufeneu Prof. Dr. S. v. Nathusius; — Prof. Dr. B. Kuriloff von der Bergakademie zu Jekaterinoslaw zum Professor der Chemie au der Universität Warschau; — der Bergrat Louis Tübben in Magdeburg zum etatsmäßigen Professor an der Bergakademie in Berlin; — der Privatdozent für Mineralogie an der Universität und der Technischen Hochschule iu Berlin Dr. F. Tannhauser zum Professor.

Habilitiert: Dr. H. Bauer für pharmazeutische und Nahruugsmittelchemie an der Technischen Hochschule in Stuttgart; — Dr. J. Popp für Physik an der Techuischen Hochschule München; — Dr. Karl Bergwitz für Physik an der Technischen Hochschule in Braunschweig.

Gestorbeu: der Direktor des Museums für Zoologie und vergleicheude Anatomie an der Harvard University Prof. Alexander Agassiz auf einer Seereise im Alter von 75 Jahren; — am 4. April der ordentliche Professor der Chemie an der demuächst zu eröffnendeu Techuischen Hochschule in Breslau Prof. Dr. R. Abegg, 41 Jahre alt; — am 18. März der frühere Direktor des Morrisou Astronomical Observatory Rev. Carr Walter Pritchett im Alter von 87 Jahren; — der Professor für Mathematik uud Maschinenbau am Rutgers College, Edward A. Bowser, 65 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende hellere Veränderliche vom Miratypus gelangen im Mai 1910 in ihr Helligkeitsmaximum:

Tag	Stern	AR	Dekl.	M	m	Periode
8. Mai	T Hydrae	$8^h\,50.8^m$	$-8°\,46'$	7.0	13.1	289 Tage
12. „	R Ursae maj.	10 37.6	$+69\;18$	7.0	13.5	302 „
16. „	U Cassiop.	23 7.4	$+59\;8$	7.0	12.4	231 „
25. „	R Aurigae	5 9.2	$+53\;28$	6.5	13.8	457 „

Verfinsterungen von Jupitermouden:

5. Mai	$11^h\;8^m$	I. A.	20. Mai	$10^h\;30^m$	III. E.
7. „	12 5	II. A.	20. „	12 42	III. A.
12. „	13 3	I. A.	21. „	9 26	I. A.
13. „	8 44	III. A.	28. „	11 21	I. A.

Im Märzheft des Bulletin Astronomique veröffentlicht Herr G. Leveau Elemente und Ephemeride des periodischen Kometeu d'Arrest. Durch die Planetenstörungen ist die Bewegung des Kometen erheblich beschleunigt worden, so daß er schon am 16. September statt Mitte Oktober (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 80) in sein Perihel kommt und seine Umlaufszeit auf 6.54 Jahre verkürzt ist vou 6.69 bei der Erscheiuung von 1897. Sein Lauf wird ganz ähnlich sein dem in den Erscheiuungen von 1870 und 1890, die Helligkeit sollte noch bedeutend größer sein, falls nicht die seit der Entdeckung (1851) konstatierte Abnahme der Lichtstärke noch weitere Fortschritte gemacht hat. Folgendes sind einige Dateu aus Herrn Leveaus Vorausherechuung (E = Entfernuug von der Erde):

Tag	AR	Dekl.	E	H
1. Mai	$16^h\;40.1^m$	$+7°\,19'$	168.6 Mill. km	0.200
1. Juni	16 22.6	$+13\;15$	126.1 „ „	0.448
1. Juli	15 58.2	$+12\;29$	108.0 „ „	0.785
1. Aug.	16 5.3	$+2\;42$	100.7 „ „	1.148
1. Sept.	17 4.5	$-12\;45$	99.4 „ „	1.374
1. Okt.	18 53.0	$-26\;12$	108.9 „ „	1.161
1. Nov.	21 9.7	$-29\;28$	137.4 „ „	0.617
1. Dez.	22 58.9	$-23\;33$	184.1 „ „	0.273

Im Jahre 1870 stieg die theoretische Helligkeit auf 0.891, 1890 auf 0.760.

Zu eiuem merkwürdigen Ergebnis haben die Berechnungen des Direktors der Sternwarte Pulkowo, Herrn O. Backlund, über den Enckeschen Kometen geführt. Die Beschleunigung, die der Komet von Umlauf zu Umlauf erfährt, ist jetzt nur noch etwa ein Zehntel ihres Betrages von 1786 bis 1858. (Astron. Nachrichten 184, S. 89.) A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXV. Jahrg. 21. April 1910. Nr. 16.

A. Becker: Znr Kenntnis der Elektrizitätsträger in Gasen: Über die Träger der Quecksilberfallelektrizität. (Annalen d. Physik 1910, 4. F., Bd. **31**, S. 98—126.)

A. Becker und **H. Baerwald:** Zur Kenntnis der Elektrizitätsträger in Gasen: Über die durch Kathodenstrahlen erzeugten Elektrizitätsträger. (Sitzungsber. d. Heidelberger Akad. d. Wiss., math.-naturw. Kl. 1909, 4. Abhandlung. 27 S.)

Die Frage, ob reine Gase die Elektrizität leiten könnten, bildete nahezn ein volles Jahrhnndert ein hänfig behandeltes Problem, ohne daß es gelungen wäre, eine definitive Lösnng zu finden. Erst innerhalb der beiden letzten Jahrzehnte wurde der Gegenstand durch die epochemachenden Untersuchungen an neuen Strahlen so weit gefördert, daß an der Fähigkeit der Gase, nnter gewissen Bedingungen die Elektrizität zn leiten, nicht mehr zn zweifeln ist. Nur gingen znnächst noch die Vorstellnngen auseinander, wie man sich den Leitungsvorgang zn denken habe, bis sich die Kenntnis allgemeine Geltung erwarb, daß sich im Gase unter dem Einfluß einer gewissen Ursache positive nnd negative Teilchen bilden, die in elektrischen Feldern infolge elektrostatischer Anziehnng und Abstoßnng wandern und dadurch den Elektrizitätstransport in ähnlicher Weise vermitteln, wie es in leitenden Flüssigkeiten die sog. Ionen tnn. Diese letztere Analogie legte dabei die Vermutung nahe, daß die Elektrizitätsträger in Gasen sich wohl durch ähnliche dissoziierende Vorgänge aus neutralen Gasmolekülen abspalten könnten, wie es in Elektrolyten der Fall ist. Man belegte sie mit dem gleichen Namen „Ionen“ und hat diesen seither beibehalten, obwohl sich in neuerer Zeit zweifellos immer dentlicher gezeigt hat, daß die Bildungsweise dieser „Ionen“ in Gasen eine gänzlich verschiedene ist nnd von Dissoziation hierbei keine Rede sein kann. Vielmehr ist nach den Untersnchnngen des Herrn Lenard anzunehmen, daß die neutralen Moleküle des Gases, die nach unserer gegenwärtigen Vorstellung ans einer gleichen Anzahl positiver und negativer Elementarqnanten, sog. Elektronen, aufgebaut sind, unter der Wirknng eines „Ionisators“ ein negatives Elementarqnantum verlieren und dadurch positiv geladen znrückbleiben, während sich das Qnantnm an ein oder mehrere andere Moleküle anlagert, die dann einen negativen Elektrizitätsträger repräsentieren. Damit ist allerdings noch nicht entschieden, daß die Trägerbildnng in allen Fällen diese bestimmte sein müsse. Außerdem bleibt auch die Frage nach der Natnr der betreffenden Träger, obwohl sie nicht mehr als chemisch verschiedene Spaltnngsstücke anzusehen sind, noch insofern offen, als die obige Erklärung nichts darüber auszusagen vermag, ob wir es mit einzelnen Atomen, mit einzelnen Molekülen oder gar mit Molekülkomplexen des Gases zn tnn haben. Es blieb ans diesem Grnnde ein weites Feld für neue Untersuchnng der Trägereigenschaften, das in den letzten Jahren schon in mancher Richtnng nene Früchte gab, besonders seit es gelang, die Natur der Träger aus der beobachtbaren Wanderungsgeschwindigkeit im elektrischen Felde zn erkennen.

Während die älteren Untersuchungen der Vorstellung von der Einheitlichkeit der Wanderungsgeschwindigkeit nnd damit der Natnr der Elektrizitätsträger eines Gases nicht zn widersprechen scheinen, ist znerst von Herrn Lenard für den Fall der Leitfähigkeitserzengung in nltraviolett durchstrahlter Luft anf die gleichzeitige Existenz schneller nnd sehr langsam wandernder positiver Träger hingewiesen worden, und späterhin hat Herr Langevin in der freien Atmosphäre ähnliche Verhältnisse beobachtet. Daß anßer den schnellen und seither anch in anderen Fällen mehrfach beobachteten langsamen Trägern sich solche mit beliebigen Geschwindigkeiten zwischen beiden finden können, hat dann Herr Aselmann (Rdsch. 1906, XXI, 410) ans der Untersuchung der durch fallende Flüssigkeiten — Wasser nnd Kochsalzlösungen — erzeugten Leitfähigkeit in Luft geschlossen.

Dieses Ergebnis der Beobachtung läßt die Träger in den Fällen, wo der Einfluß einer Anlagerung an fremde Stoffe, wie Stanb und Wasser, eliminiert erscheint, als Molekñle nnd kleinere nnd größere Molekülkomplexe auffassen, ohne allerdings weder die Existenz der letzteren genügend zweifelfrei festznstellen noch über deren Struktur nnd den Mechanismus ihrer Bildung nähere Aussagen zu ermöglichen. Die beiden vorliegenden Arbeiten suchen in dieser Richtnng dnrch näheres Studinm der Elektrizitätsträger spezieller trägerbildender Prozesse einen Beitrag zur Kenntnis der Träger im allgemeinen zu liefern und insbesondere festznstellen, wie weit einerseits ein Znsammenhang besteht zwischen Entstehnngsnrsache nnd Struktur der Träger, und wie weit andererseits neben den bis jetzt in einigen besonderen Fällen erkannten Einflüssen äußerer Faktoren ganz allgemeine, etwa durch die elektrische Ladung der Träger und die infolge dessen in ihrer Umgebnng wirkenden elektrischen Kräfte bedingte Vorgänge für deren Aufbau mitbestimmend sind

Die erstgenannte Untersuchung betrifft die Träger der in einer früheren Arbeit des Verf. (Rdsch. 1910, XXV, 81) behandelten Quecksilberfallelektrizität, deren Studium wegen des in besonderen Fällen nahezu völlig unipolaren Charakters der Leitfähigkeit besonders leicht zu übersehende Verhältnisse zu bieten schien. Reines Quecksilber fließt in feinem Strahl aus einer geerdeten Eisenröhre durch das zu untersuchende Gas und fällt danach auf einen Eisenblock auf, wodurch eine Trennung der auf den Tropfen während ihres Falles sich ausbildenden elektrischen Doppelschicht stattfindet und das Gas freie elektrische Ladung erhält, die durch das langsam den Fallapparat durchströmende Gas — vorwiegend Kohlensäure oder Wasserstoff — dem angefügten elektrischen Meßapparat, einem Zylinderkondensator neuer Konstruktion (Rdsch. 1909, XXIV, 572), zugeführt wird. Die Gase sind durchweg durch Phosphorsäure sorgfältig getrocknet und mittels eines geerdeten Wattefilters von Staub und fremden Elektrizitätsträgern befreit.

Die Messung der Beweglichkeit der Träger der Gasladung im elektrischen Felde des Zylinderkondensators weist in Übereinstimmung mit den Beobachtungen des Herrn Aselmann auf die gleichzeitige Existenz von Trägern verschiedener Beweglichkeit hin, und die eingehende Analyse der Vorgänge im Meßinstrument läßt erkennen, daß diese Folgerung aus dem Meßergebnis trotz nicht völlig ausgeschlossener Beeinflussung des letzteren durch solche Vorgänge, wie namentlich die Diffusion der Träger im Meßraum, völlig berechtigt erscheint. Schreibt man jedem Träger die elektrische Ladung eines Elementarquantums zu, so läßt die verschiedene Beweglichkeit auf verschiedene Größe der Träger schließen, welch letztere zwischen derjenigen eines Moleküls und eines Komplexes von mindestens einigen hundert Molekülen variieren kann. Es ist nun naheliegend, diese Komplexbildung dem Einfluß der infolge der elektrischen Ladung der Träger im umgebenden Gase auf die neutralen Moleküle desselben wirkenden Kräfte zuzuschreiben, da die Beteiligung fremder Bestandteile am Aufbau der Träger nicht in Frage kommen dürfte. Wasser und fremder Staub dürften nämlich durch die Versuchsanordnung ausgeschaltet sein, und auch der zwar in reichlicher Menge vorhandene Quecksilberstaub scheint nach dem Ausfall besonderer kontrollierender Messungen ohne nennenswerten Einfluß auf die beobachteten elektrischen Eigenschaften des Gases zu sein.

Eine solche bis zu einem bestimmten Grenzwert zeitlich fortschreitende Komplexbildung läßt der Versuch auch direkt erkennen. Werden nämlich zwischen den Erzeugungsraum und den Meßraum der Träger längere Wege eingeschaltet, so zeigt sich neben der durch Diffusion erfolgenden Abnahme namentlich der schnellen Träger eine deutliche Verringerung der Trägerbeweglichkeit, die durch gesteigerte Anlagerung neuer Moleküle zu erklären sein wird.

Sind an der beobachteten Komplexbildung, wie diese Versuche es nahelegen, lediglich die Moleküle des Gases beteiligt, so würde sie als eine allgemeine, nicht nur auf den speziellen untersuchten Fall zutreffende, bisher nicht beachtete Erscheinung in leitenden Gasen zu vermuten sein, deren Kenntnis für die Deutung aller Messungen der Eigenschaften von Elektrizitätsträgern in Gasen neue Gesichtspunkte liefern würde. Sie würde insbesondere allgemein gegen die bisherige Annahme der Unveränderlichkeit einmal gebildeter und weiterhin sich selbst überlassener Träger sprechen und erwarten lassen, daß in allen Fällen jedem Augenblick der Trägerbildung etwa bestehende Einheitlichkeit der Beweglichkeit verschwinden würde, sofern nicht alle Träger im gleichen Maße an der Komplexbildung beteiligt oder zu gleicher Zeit nach ihrer Bildung gemessen würden. Es mußte in dieser Hinsicht von besonderem Interesse sein, weitere trägerbildende Prozesse, vornehmlich solche, in denen die Gegenwart fremder Bestandteile mehr als im vorgenannten Fall ausgeschlossen ist, in der erwähnten Richtung zu studieren.

Diesem Studium dient die an zweiter Stelle genannte Untersuchung. Sie betrachtet eingehend und unter reinsten Versuchsbedingungen die bisher noch nicht bekannten Eigenschaften der durch Kathodenstrahlen einer Lenardschen Röhre in verschiedenen trockenen und staubfreien Gasen von Atmosphärendruck erzeugten Elektrizitätsträger. Die mit Hilfe des zuvor schon benutzten, in seiner Wirkungsweise damals und in weiterer Verfolgung auch jetzt erneut studierten Zylinderkondensators gewonnenen Messungen der Beweglichkeit der Träger lassen zusammen mit entsprechenden Diffusions- und Rekombinationsbeobachtungen tatsächlich auch im vorliegenden Falle die gleichzeitige Existenz von Trägern sehr verschiedener Beweglichkeit und deutlich ausgeprägte zeitliche Abnahme der letzteren erkennen. Für die Deutung dieser Erscheinung durch Komplexbildung der Gasmoleküle sprechen auch besondere Untersuchungen über den Einfluß elektrischer Wechselfelder auf die beobachtbaren Eigenschaften der Träger, sofern sie eine Beweglichkeitszunahme der letzteren in solchen Feldern und damit nach der gewonnenen Vorstellung die Möglichkeit einer Lostrennung eines Teiles der adhärierenden Moleküle andeuten.

Für den Mechanismus der Trägerbildung in Gasen ergibt sich hiernach folgendes Bild: Wie zuerst von Herrn Lenard gezeigt worden ist, ist Abspaltung eines negativen Elementarquantums von den Molekülen des Gases als primäre Ursache der durch Kathodenstrahlen erzeugten Leitfähigkeit aufzufassen, so daß die Träger im Augenblick ihrer Bildung als einzelne geladene Moleküle zu betrachten sein werden, was mit den Ergebnissen aller Messungen der Trägerbeweglichkeit durchaus vereinbar ist. Wie die vorstehenden Beobachtungen zeigen, findet unmittelbar nach der ersten Bildung der Träger eine rasch ablaufende zeitliche Änderung der Trägergröße infolge Anlagerung neutraler Moleküle statt. Diese Anlagerung erfolgt anfänglich sehr rasch, so daß die Beweglichkeitsverringerung schon innerhalb einer Sekunde von einigen cm/sec auf ein Hundertstel dieses Wertes zu sinken

und der Radius der Träger von dem eines Moleküls offenbar auf ein Vielfaches dieser Größe anzuwachsen vermag. Die danach noch verfolgbare weitere Komplexbildung erreicht, wie die Beobachtung zeigt, sehr rasch einen Grenzwert. Die Verringerung der Beweglichkeit in diesem späteren Stadium fortgesetzter Komplexbildung führt für Kohlensäure beispielsweise im gegenwärtigen Fall bis zu Wanderungsgeschwindigkeiten von etwa $0{,}35 \times 10^{-2}$ cm/sec für 1 Volt/cm.

Vergleicht man die Beweglichkeit der Träger der Quecksilberfallelektrizität mit derjenigen der vorerwähnten Träger, so muß man annehmen, daß die Größe der ersteren wegen ihrer durchschnittlich merklich kleineren Wanderungsgeschwindigkeit nicht ausschließlich durch Komplexbildung, sondern zu einem Teil jedenfalls durch die besondere Entstehungsursache bedingt zu sein scheint. Vergegenwärtigt man sich, daß dieselben, wie es scheint, aus dem Zerfall einer kohärenten geladenen Gasschicht hervorgehen, so dürfte das unmittelbare Auftreten größerer Komplexe durchaus verständlich sein.

Zu beachten bleibt, daß die Gesamtheit der im Vorstehenden auf die Größe der Elektrizitätsträger bezüglichen Angaben die Annahme eines Elementarquantums für die Größe der Trägerladung zur Voraussetzung hat. Da die Existenz mehrfacher Ladung nicht ausgeschlossen ist, würden die genannten Vorstellungen bei späterer genauerer Kenntnis der Ladung in quantitativer Hinsicht kleine Modifikationen erfahren können, und auch in qualitativer Hinsicht würde ein Teil der beobachteten Beweglichkeitsabnahme etwa durch Verlust eines Teils der Ladung der betreffenden Träger infolge Anlagerung eines entgegengesetzt geladenen Trägers zu deuten sein. Die gesamten Unterschiede in der Wanderungsgeschwindigkeit der einzelnen Träger dürften hierdurch indes keinesfalls ausschließlich zu erklären sein, so daß die Vorstellung, welche in der verschiedenen Größe der Träger die wesentliche Ursache ihrer verschiedenen Beweglichkeit sieht, nach jetziger Kenntnis durchaus berechtigt erscheint.

Die hier konstatierte Belastung der Träger erinnert an den von Kohlrausch nachgewiesenen analogen Fall der Belastung der Ionen der Elektrolyse mit Molekülen des Lösungsmittels (Wasser). Ein Unterschied besteht freilich darin, daß die Anlagerung im letzteren Falle als Ursache der Ionenbildung (als die Erklärung der „dissoziierenden Kraft“ des Lösungsmittels) erscheint, während sie in Gasen als eine nachträgliche Wirkung des Vorhandenseins der Träger aufzufassen ist. A. Becker.

P. Ehrlich: Über die neuesten Ergebnisse auf dem Gebiete der Trypanosomenforschung. (Arch. f. Schiffs- und Tropenhygiene 1909, Bd. 13.)

Dem Referate über diese Arbeit seien kurz einige erläuternde Bemerkungen über die Ehrlichsche Seitenkettentheorie vorausgeschickt, die Herr Ehrlich ursprünglich auf Grund seiner serologischen Untersuchungen entwickelte, dann aber weiter auf das normale Zellleben und auch auf die bei experimentell therapeutischen Versuchen zutage tretenden Erscheinungen ausdehnte. Seine Seitenkettentheorie stützt sich im Gegensatz zu anderen Erklärungsversuchen der Immunisierungsvorgänge auf ein äußerst reiches Tatsachenmaterial und hat auch stets als Arbeitshypothese eine fruchtbare Grundlage geboten. Der gegebene Raum läßt nicht zu, die für die Theorie sprechenden Tatsachen hier weiter auszuführen; es kann nur die Theorie selbst kurz wiedergegeben werden.

Eine große Reihe von Stoffen tierischen oder pflanzlichen Ursprungs vermag, in den Kreislauf von Tieren eingeführt, im Serum der Tiere Körper zu erzeugen, durch die sie unwirksam gemacht, gebunden werden. Die diese Körper erzeugenden Stoffe bezeichnet man als Antigene, die neugebildeten Körper als Antistoffe oder Antikörper (z. B. Antitoxin). Über ihre chemische Natur ist nichts Genaueres bekannt, man weiß nicht, ob man sie Eiweißkörpern oder Stoffen von fermentartiger Wirkung zuzählen soll. Antikörper können nicht durch Stoffe erzeugt werden, deren Aufbau bisher chemisch bekannt ist, z. B. anorganische Salze, Alkaloide. Der genauere chemische Aufbau der Antigene ist ebenso unbekannt wie der der Antikörper. Herr Ehrlich nimmt an, daß die Antigene eine bestimmte chemische Verwandtschaft zu dem Zellprotoplasma der empfindlichen Organe haben, durch welches sie gebunden und festgehalten werden. Es handelt sich um eine Bindung rein chemischer, nicht physikalischer Natur. Die Antigene wie die Antikörper besitzen Molekülgruppen, die auf das engste miteinander verwandt sind, und die die Bindung ermöglichen. Sie passen nach einem Vergleiche E. Fischers wie ein Schlüssel in ein Schloß, d. h. sie sind streng spezifisch. Das Gift des Wundstarrkrampferregers, das Tetanustoxin, kann nur Antikörper gegen sich selbst hervorrufen und z. B. keine Antikörper gegen das Gift der Diphtheriebazillen.

Die Gruppe des Zellprotoplasmas, die das Gift bindet, bezeichnet man als den Rezeptor der Zelle. Sie tritt mit der verwandten bindenden, haptophoren Atomgruppe des Antigens zusammen.

Die im Serum kreisenden Antikörper stellen die vom Zellprotoplasma losgelösten Rezeptoren der Zelle dar, die auf das betreffende Antigen eingepaßt sind; sie hängen direkt genetisch mit der Mutterzelle zusammen. Mit der Erklärung der Abstoßung der Rezeptoren von der Zelle läßt sich auch das Gesetz der strengen Spezifität erklären. Die Körperzellen haben zu bestimmten Giften eine bestimmte Affinität und Empfindlichkeit, die ihre Ursache in den spezifischen gifthindenden Gruppen der Rezeptoren hat. Die Spezifität der Rezeptoren bleibt also die gleiche, ob nun die Rezeptoren noch mit der Mutterzelle verbunden sind oder, von ihr losgelöst, im Serum kreisen.

Was ist aber nun die Ursache der Abstoßung der spezifischen Rezeptoren? Das Protoplasma hat einen sehr komplizierten chemischen Aufbau, es besteht aus

einer großen Zahl von funktionell nicht gleichwertigen Atomkomplexen, deren jedes seine bestimmten Funktionen hat. Als Leistungskern bezeichnet Herr Ehrlich denjenigen Atomkomplex, von dem die spezifischen und eigenartigen Zellleistungen ausgehen; andere Gruppen von Atomen, die Seitenketten des Protoplasmas, sind für die allgemein nutritiven Vorgänge, wie Verbrennung und Assimilation der Nahrung, bestimmt. Ihre Leistungen sind chemischer, nicht physikalischer Art.

Die Toxinbindung stellt nur einen besonderen Fall des allgemeinen Assimilationsprozesses dar. Es tritt ebenso wie bei den Nährstoffen eine Bindung zweier Gruppen von maximaler Verwandtschaft ein, einmal der haptophoren Gruppen des Toxins (wie beim Assimilationsvorgang die haptophore Gruppe eines Nährstoffes) und dann des dafür eingestellten spezifischen Zellrezeptors. Man kann sich die Toxine als schädliche Nährstoffe vorstellen; kann man doch auch mit unschädlichen Nährstoffen, z. B. Casein und Serumeiweiß, Antikörper darstellen. Bei der Assimilation ist die Bindung eines Nahrungsmoleküls nur eine vorübergehende.

Nach der Verbrennung oder Spaltung des Nährstoffes wird der betreffende Rezeptor wieder frei, die Toxine hingegen binden dauernd den für sie bestimmten Zellrezeptor. Dadurch wird der Rezeptor für das Leben der Zelle ausgeschaltet, es bildet sich ein Defekt in dem Aufbau der Zelle, den die Natur wieder zu ergänzen sucht.

Die Rezeptoren werden neu gebildet; es bleibt aber nicht beim Ersatz des Defektes, vielmehr tritt eine übermäßige Regeneration von Rezeptoren ein, die dann, wie Herr Ehrlich sagt, „der Zelle selbst zu viel werden und als unnützer Ballast nach Art eines Exkretes an das Blut abgegeben werden".

Der Zellrezeptor ist nicht immer so einfach gebaut, daß er nur die haptophore Gruppe des Antigens bindet und keinen weiteren Einfluß darauf ausübt; er hat auch oft noch eine zweite Gruppe, die das Nahrungsmolekül (oder auch das Toxin) zu spalten vermag — eine ergophore Gruppe. Eine andere Möglichkeit besteht darin, daß der Rezeptor selbst keine ergophore Gruppe besitzt, aber die Fähigkeit hat, aus dem Blut der ergophoren Gruppe ähnliche Körper von einem gewissen fermentativen Charakter, Komplemente genannt, an sich zu ziehen und so das Nahrungsmolekül abzubauen. Herr Ehrlich unterscheidet hiernach Rezeptoren I. Ordnung (nur mit haptophorer Gruppe), Rezeptoren II. Ordnung (mit haptophorer und ergophorer Gruppe), Rezeptoren III. Ordnung (mit haptophorer und komplementbindender Gruppe). Die Abstoßung der verschiedensten Rezeptoren findet auch unter gewöhnlichen Verhältnissen statt, die Immunisierung bedeutet nur eine Steigerung eines alltäglichen Stoffwechselvorganges nach einer bestimmten Richtung hin, sie ist eine Auslese und Anreicherung der für das eingeführte Antigen avidesten Rezeptoren. Dies sind in den kürzesten Zügen die Grundsätze der genialen Theorie Ehrlichs, deren volles Verständnis man erst durch das Studium seiner Arbeiten und der sie begründenden Versuche erlangen kann.

Der heuristische Wert der Seitenkettentheorie erwies sich vor allem in den jüngsten Arbeiten Herrn Ehrlichs über experimentelle Therapie. Bei seinen Arbeiten über die therapeutische Beeinflussung der Trypanosomen gelang es Herrn Ehrlich, arznei- und serumfeste Trypanosomenstämme zu züchten, die es ihm ermöglichten, in die intime chemische Struktur der Parasiten und ihre Analyse weiter einzudringen. Auf Grund seiner Auffassungen über die Beziehungen zwischen Antigenen und Antikörpern kam Verf. zu folgenden Erklärungen seiner überraschenden Ergebnisse.

Die Giftfestigkeit der Trypanosomenstämme ist ein dauernder Erwerb ihres Protoplasmas. Die Körperzelle der Trypanosomen hat nach Herrn Ehrlich Chemorezeptoren, d. h. Atomkomplexe des Zellprotoplasmas, die eine Verwandtschaft zu bestimmten Arzneimitteln besitzen und die Ursache der Verankerung und damit der Giftwirkung sind. Eine künstliche Arzneifestigkeit läßt sich dadurch erzielen, daß man die Verwandtschaft der Chemorezeptoren zu den betreffenden Arzneistoffen auf ein Minimum beschränkt. Eine maximale Giftfestigkeit kann man, da man die Trypanosomen nur im Tierkörper weiterzüchten kann und die Wirkung des Giftes auf das Wirtstier in Betracht zu ziehen ist, nicht erzielen. Die Giftempfindlichkeit der infizierten Tiere ist eine Funktion der Giftfestigkeit der Trypanosomen. Die Entstehung der serumfesten Stämme erfolgt nach einem anderen Schema. Sie tritt ein, wenn Trypanosomen sich unter dem Einfluß ihres spezifischen Antikörpers entwickeln, z. B. im Serum der Tiere bei Rückfällen nach ungenügender Heilung. Die Umwandlung zu serumfesten Stämmen erfolgt im Gegensatz zu den arzneifesten Stämmen schnell und erreicht sofort seine maximale Höhe. Hier tritt keine Aviditätsverringerung wie bei den Chemorezeptoren ein, sondern es werden ganz neue Rezeptoren aus in der Zelle schlummernden Anlagen gebildet. Die Arzneifestigkeit ist eine allmähliche Herabsetzung einer Funktion, die Serumfestigkeit eine plötzlich erfolgende Neubildung einer Funktion, eine Mutation. Beiden gemeinsam ist die Vererbbarkeit dieser Fähigkeit durch lange Serien hindurch.

Für die Therapie ist die Serumfestigkeit zu berücksichtigen bei Rückfällen von Infektionskrankheiten und ihrer Behandlung, die Arzneifestigkeit bei primärer Behandlung mit Arzneistoffen.

Herr Ehrlich entwickelt seine Theorie der Arzneiwirkungen an seinen gegen Arsenpräparate festen Trypanosomenstämmen. Er fand, daß Körper, die einen fünfwertigen Arsenrest enthalten, z. B. das Atoxyl, im Reagensglase die Trypanosomen nicht schädigen, während die Derivate der Arsanilsäure, die ungesättigtes dreiwertiges Arsen enthält, in den größten Verdünnungen in vitro töten. Die Arsenvergiftung durch Substanzen mit fünfwertigen Arsenresten ist daher als eine indirekte Wirkung im Tierkörper anzusehen, die durch einfache Reduktion des fünfwertigen Arsens zu drei-

wertigem zu erklären wäre. Der Arsenrezeptor ist nur imstande, dreiwertiges Arsen zu verankern, erleidet aber auf die Dauer gegen das Arsen eine Aviditätsverminderung; mit anderen Worten, die Zelle wird giftfest. Es gelang Herrn Ehrlich, drei feste Stämme zu erzielen, einen gegen Arsacetin, einen zweiten gegen dies und Arsenophenylglycin und einen dritten gegen diese beiden und außerdem noch gegen Antimonalien. Obwohl die Zellen die größte Avidität zu arseniger Säure besitzen, gelang es nicht, gegen sie feste Stämme zu erhalten, wohl aber durch Behandlung mit arseniger Säure Antimonfestigkeit zu erzielen. Diese Ergebnisse bringen den Beweis, daß eine Funktion des Chemorezeptors gegen die verschiedensten Arsenikalien differentester Konstitution vorhanden ist, daß eine bestimmte chemische Gruppe des Protoplasmas mit dem Arsen direkt chemisch reagiert.

Bei Durchprüfung verschiedenster Arsenderivate ergab sich, daß nicht nur das Arsenmolekül sich immer an den betreffenden Rezeptor verankerte, sondern daß auch durch andere Gruppen von Molekülen eine primäre Verankerung stattfand. Die gegen Arsacetin festen Trypanosomenstämme wurden z. B. durch Arsenophenylglycin angegriffen und auch durch andere Derivate, die eine Essigsäuregruppe enthalten. Dies ließe sich durch einen für Essigsäure vorhandenen Rezeptor erklären, der die Verankernng an diese Molekülgruppe veranlaßt und damit die Giftwirkung des Arsens auslöst. Die gleichen Beweise außer im Tierkörper ließen sich auch an dem Nachlassen der Beweglichkeit bei arsacetinfesten Stämmen durch Zusatz von Essigsäuregruppen enthaltenden Arsenderivaten in vitro führen. Hier wäre die Essigsäure der primäre Haptophor, den bei den anderen Präparaten das Arsen spielte. Diese Vorstellungen gestatten ein Eindringen in den Mechanismus der Arzneiwirkung und damit das Auffinden einer rationellen Struktur neuer Arzneimittel.

Merkwürdigerweise kann man durch Behandlung mit Fuchsin oder seinen Substitutionsprodukten verhältnismäßig schnell Stämme erzeugen, die auch arsenfest sind, während umgekehrt arsenfeste Stämme eine sehr erhöhte Festigkeit gegen Fuchsin besitzen. Leicht verständlich ist die gleichzeitige Festigkeit der arsenfesten Stämme gegen eugverwandte Metalloide, wie Antimon und Wismut, nicht aber gegen einen Körper von so verschiedener Konstitution wie das Fuchsin. Wie Parachinon sich im Gegensatz zum Orthochinon durch eine größere chemische Reaktionsfähigkeit auszeichnet, löst ein Farbstoff, der eine parachinoide Bindung enthält, leichter eine biologische Wirkung aus durch Verankerung mittels seiner zwei Residualaviditäten, indem er parasitizid wirkt, während der reduzierte Stoff, das Leukoprodukt, nicht parasitizid wirken kann. Es ist danach anzunehmen, daß der parachinoide Zustand in erster Linie die Veranlassung zur biologischen Wirkung der Vergiftung ist. Hingegen vermag ein Körper von parachinoidem Typus keine Giftfestigkeit zu erzeugen, was nur mit einem Körper von orthochinoidem Typ möglich ist. Die gleichzeitige Festheit gegen Fuchsin und Arsenpräparate läßt sich darauf zurückführen, daß der Arsenrezeptor nicht nur die Fähigkeit hat, Arsen und verwandte Metalloide an sich zu ziehen, sondern auch die Funktion besitzt, eine große Reihe orthochinoider Verbindungen zu fesseln. Es läßt sich daher eine Festigkeit gegen Arsenikalien durch eine große Reihe rein organischer Substanzen erzielen, was von großer praktischer Bedeutung in der Therapie sein kann.

Bei Untersuchungen über den Wirkungsmechanismus der Arsenikalien, ob die Wirkung diffus auf das Protoplasma stattfindet oder bestimmte Zellteile trifft, kam Herr Ehrlich zu dem Ergebnis, daß das biologische Substrat, das mit der Beweglichkeit in Connex steht, das Körperprotoplasma, überempfindlich gegen angewandte Arsenikalien ist, während das Substrat der Vermehrung, der Kern, unterempfindlich ist. Giftfeste Stämme vermehren sich im Tierkörper, büßen aber, in vitro mit den Arsenikalien zusammengebracht, ihre Beweglichkeit ein.

Die therapentische Bekämpfung der Trypanosomen will vor allem ihre Vermehrung treffen, wenn sie nicht den Tod der Parasiten sofort herbeiführen kann. Diese indirekte Wirkung ist z. B. beim Trypanrot vorhanden. Diese Substanz tötet nicht, hemmt aber die Vermehrung, was bei diesen kurzlebigen Parasiten die Sterilisierung des Körpers in der Praxis bedeutet. Will man sichere Erfolge erreichen, so ist freilich dieser Farbstoff ungenügend und ein Arsenpräparat, vor allem das Arsenophenylglycin, ist das gewiesene Heilmittel. Leider treten aber schädliche Nebenwirkungen auf, wie z. B. beim Atoxyl Blindheit, bei anderen Präparaten Überempfindlichkeit. Hier wird daher eine Kombination von Arsenpräparaten mit Trypanrot die Gefahren zu überwinden suchen, wie dies Versuche, die Herr Ehrlich an Tieren anstellte, beweisen. Die Frage über die Brauchbarkeit der Mittel bei der Schlafkrankheit des Menschen und anderen Trypanosomenkrankheiten ist noch nicht völlig entschieden. Der große Fortschritt der Versuche Ehrlichs liegt aber darin, daß er ein großes Gebiet experimentellen Arbeitens erschlossen hat und damit eine neue Basis der experimentellen Therapie geschaffen hat, die — wie er sagt — durch ganz systematische, rationelle und möglichst variierte Tierversuche, die sich nicht nur auf eine, sondern auf ganz verschiedene Tierspezies zu erstrecken und die Heilbedingungen festzulegen haben, reichlich optimale Heilmittel finden soll, die des Versuches am Menschen wert sind. Seiffert.

W. F. Purcell: Entwickelung und Ursprung der Respirationsorgane bei den Araneae. (The quarterly journal of microscopical science 1909, vol. 54, p. 1—110.)

In der Diskussion über den phylogenetischen Ursprung der Arachnoideen spielen die Atmungsorgane dieser Klasse, Lungen und Tracheen, eine besondere Rolle. Die Anhänger der Lankesterschen Limulustheorie leiten die Arachnoideen von limulusähnlichen Vorfahren ab und nehmen an, daß die Lungen der

Skorpione, Spinnen und Skorpionspinnen aus den Kiemen dieser Vorfahren entstanden, während die Tracheen Neubildungen darstellen und mit denen der Myriapoden und Insekten stammesgeschichtlich nicht näher zusammenhängen sollen. Die entgegengesetzte Theorie faßt die Lungen als modifizierte Tracheen („Fächertracheen") auf und betrachtet die Tracheaten als phylogenetisch einheitliche Gruppe.

In der Geschichte dieses Problems, das zu den weitestgehenden Spekulationen Anlaß gegeben hat, stellt die vorliegende Abhandlung einen bedeutenden Fortschritt dar. Herr Purcell beschreibt auf Grund von Untersuchungen an zahlreichen Formen ausführlich die Entwickelung der Lungen und Tracheen der Spinnen von den ersten Anfängen an, die ja für die ganze Frage von besonderem Interesse sind.

In bezug auf die Lungenbildung wird nachgewiesen, daß die ersten Lungensepten äußerlich an der Rückseite der Extremitäten des zweiten Abdominalsegments auftreten und dann erst infolge eines Invaginationsprozesses ins Innere verlagert werden, wo sie ihre weitere Ausbildung erfahren. Die Anlage der Falten erinnert somit an die Bildung der Kiemenlamellen des Limulus; die Ableitung der Lungen aus Kiemen bietet also keine Schwierigkeit.

Von den verschiedenen Hypothesen, die diesen Umwandlungsprozeß zu erläutern versuchen, nimmt Herr Purcell die von Kingsley aus dem Jahre 1885 an. Nach ihr entstanden die Lungenfalten phylogenetisch durch Einwärtswachsen der Kiemenlamellen in einen Blutraum. Im Übergangsstadium vom Wasser- zum Landleben konnten die Kiemenlamellen durch zurückgehaltenes Wasser vor Austrocknung leicht geschützt bleiben. Der Übergang von der Kieme zur Lunge fand nach der Ansicht des Verf. mindestens zweimal statt und führte so zum Auftreten der Skorpione einerseits, der Spinnen und Skorpionspinnen andererseits.

Durch die Tatsache, daß die ersten Lungenfalten äußerlich an der Extremität auftreten, nicht im Grunde der erst später auftretenden Lungenhöhleneinstülpung, erscheint die Ableitung der Lungen von Tracheen ausgeschlossen. Aber auch die Entwickelung der Tracheen selbst ist für die phylogenetische Frage von Interesse. Die lateralen und medialen Tracheenstämme, die in ihrer Vereinigung das Tracheensystem der meisten dipneumonen Spinnen bilden und sehr variable Gestalt zeigen, sind nämlich ontogenetisch ganz verschiedene Bildungen. Die lateralen Tracheen gehen aus lateral gerichteten Einstülpungen der Oberfläche hinter dem Anhangspaar des dritten Abdominalsegments hervor, lassen sich also mit den Lungeneinstülpungen vergleichen und würden nach Herrn Purcell von dem zweiten Lungenpaar der tetrapneumonen Spinnen abzuleiten sein. Dagegen stellen die medialen Tracheenteile metamorphosierte Entapophysen dar, d. h. Einfaltungen der Haut ins Innere, die mit Muskelsehnen in Verbindung stehen. Solche Entapophysen liegen auch hinter den anderen Abdominalsegmenten. Ihre Umbildung zu Tracheen hinter dem dritten Abdominalsegment zeigt uns, wie solche Tracheen neu auftreten und dabei die gleiche Struktur wie die Tracheen anderen Ursprungs zeigen können. Ein Hauptargument für die monophyletische Ableitung aller Tracheaten, eben die übereinstimmende Struktur der Tracheen, wird dadurch hinfällig, und die Limulustheorie erscheint auch nach dieser Seite begründet.

Endlich möge noch eine biologische Beobachtung erwähnt werden: Die Solifugen, die ja in vielen Punkten den Insekten ähneln, zeigen auch äußerlich sichtbare Respirationsbewegungen, im Gegensatz zu den anderen Arachnoideen. Kantzsch.

L. Holborn und **F. Henning**: Eine neue Bestimmung des Sättigungsdruckes von Wasserdampf zwischen 50 und 200°. (Zeitschr. d. Vereins deutsch. Ingenieure 1909, S. 302—304.)

Der Sättigungsdruck des Wasserdampfes ist eine für die Theorie und Praxis wichtige Größe, die schon häufig Gegenstand eingehender Messungen gewesen ist. Unter diesen besitzen, wie Herr Henning (Ann. d. Phys. 1907, Bd. 22, S. 609) gezeigt hat, diejenigen von Regnault aus dem Jahre 1847 in dem für die Technik wichtigsten Bereiche von 100 bis 200° die größte Genauigkeit (bis auf ± 0,1°) während unter 100° eine von Thiesen im Jahre 1899 auf empirischer Grundlage abgeleitete Formel

$$(t + 273)\, log\, \frac{p}{760} = 5{,}409\,(t - 100) - 0{,}508 \,.\, 10^{-8} \,.\, \{(365 - t)^4 - 265^4\}$$

die wahrscheinlichsten Werte des Sättigungsdruckes p für die Temperaturen t zu geben scheint.

Regnaults Temperaturmessungen beruhen auf dem Luftthermometer, dessen Genauigkeit er selbst auf 0,1 bis 0,2° schätzt. Da man inzwischen, namentlich in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, in der Temperaturmessung wesentlich weiter gekommen ist, haben die Verff. im Anschluß an eingehende Untersuchungen verschiedener Temperaturmeßmethoden eine neue Bestimmung der Dampfspannung des Wassers innerhalb der Temperaturen 50 und 200° vorgenommen, um für diese wichtige Konstante des Wassers noch exaktere Grundlagen zu gewinnen, als sie bis jetzt gegeben waren.

Sie bringen durch elektrische Heizung das Wasser in einem abgeschlossenen Raum zum Sieden und bestimmen mit Hilfe eines an das Stickstoffthermometer angeschlossenen Platinwiderstandsthermometers die Temperatur des Dampfes für beliebig gewählte äußere Drucke, deren Variation mittels einer 12 m langen Quecksilbersäule in einem mit dem Siedegefäß kommunizierenden Luftraum von 30 Liter Inhalt gemessen wird. Die Genauigkeit der Druckmessung geht in diesen Versuchen bis auf 0,2 mm, die der Temperaturmessung auf 0,01 bis 0,02°. Die in folgender Tabelle auszugsweise zusammengestellten Werte der vorliegenden Messungen geben dementsprechend für den Sättigungsdruck p des Wasserdampfes die tatsächlichen Verhältnisse mit bis jetzt größter Annäherung wieder:

Temperatur °C	p mm Quecksilber	Temperatur °C	p mm Quecksilber
50	92,30	120	1488,9
60	149,19	140	2709,5
70	233,53	160	4633
80	355,1	180	7514
90	525,8	200	11647
100	760,0		

-k-

E. Rutherford und **B. Boltwood**: Bildung von Helium durch Radium. (Memoirs and Proceedings of the Manchester Literary and Philosophical Society 1909/10, Vol. **54**, No. VI 2 S.)

Seitdem Ramsay und Soddy zum erstenmal den Nachweis der Heliumbildung aus Radium erbracht haben, sind von einer großen Reihe von Forschern Versuche angestellt worden, um den von einer bestimmten Radiummenge erzeugten Betrag an Helium quantitativ zu bestimmen. Herr Rutherford hatte schon lange auf die große Wahrscheinlichkeit hingewiesen, daß die α-Teilchen doppelt geladene Heliumatome seien, und hat im letzten Jahre die Identität der α-Partikeln mit Heliumatomen im Verein mit Geiger und Royds (Rdsch. XXIV, 225) absolut sichergestellt.

Die Zählung der von 1 g Radium pro Sekunde ausgesendeten α-Teilchen ergab dann, daß 1 g Radium im Gleichgewicht mit seinen raschen Zerfallsprodukten 158 mm^3 Helium pro Jahr erzeugen müsse. Sir James Dewar fand bei einer direkten Bestimmung der von einer bekannten Radiummenge erzeugten Heliummenge den Wert von 135 mm^3 Helium pro Jahr und Gramm Radium. Die Verff. haben nun gleichfalls wieder eine direkte Messung zur Feststellung der obigen Größe ausgeführt.

200 mg Radium wurden, nachdem sie durch chemische Behandlung von Ra D und Polonium befreit waren, in eine Platinkapsel eingeschlossen, und diese wurde in einer evakuierten Glasröhre 83 Tage lang aufbewahrt. Nach Ablauf dieser Zeit wurden die vorhandenen Gase durch Erhitzen und durch in flüssiger Luft gekühlte Tierkohle beseitigt. Die Tierkohle hat ja bekanntlich die Eigenschaft, alle Gase außer Helium zu absorbieren. Die restlichen Gase wurden daher noch mehrmals über frische Tierkohle geführt. Das schließlich restierende Gasquantum bestand aus nahezu absolut reinem Helium und entsprach in seinem Volumen einer Heliumproduktion von 163 mm^3 pro Gramm Radium und Jahr.

Die Übereinstimmung der Werte ist eine sehr gute, besonders in Anbetracht der großen experimentellen Schwierigkeiten. Qualitative Versuche zur Beantwortung der Frage, ob auch Polonium Helium entwickelt, wie es die Theorie erfordert, da Polonium α-Strahlen aussendet, führten gleichfalls zu einem positiven Resultat.

Damit ist eine neuerliche Stütze für das schon recht sicher fundierte Gebäude der Atomzerfallstheorie gewonnen.

Meitner.

O. Hauser und **H. Klaatsch**: Der neue Skelettfund Hausers aus dem Aurignacien. (Prähistorische Zeitschrift 1909, **1**, S. 180—182.)

Die Funde vorgeschichtlicher Menschen im klassischen Gebiete der Archäologie, in der Dordogne, haben auch im Herbste des vergangenen Jahres ihren Fortgang genommen. Der Entdecker der Monstiermenschen (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 250) stieß am 26. August bei der Aufdeckung eines etwas jüngeren Kulturhorizontes als des Moustérien in vollständig ungestörter Schicht auf einen Schädel, bei dessen weiterer Freilegung sich durchbohrte Schneckengehäuse als Reste eines dem hier bestatteten Toten mitgegebenen Schmuckes herausstellten. Am 12. September wurde das ziemlich vollständige Skelett durch Herrn Klaatsch gehoben.

Der Fundort liegt in der Dordogne, 40 km von Le Moustier auf der Höhe bei dem Städtchen Montferrand-Périgord. Die hier gefundenen Werkzeuge gehören der Aurignacienstufe an, es finden sich aber auch noch solche des vorangehenden Moustérien. Der Körper war in eine Vertiefung hineingelegt. Die Haltung erinnert durch die starke Anziehung der Kniee und die Neigung nach der rechten Seite an die später sich einbürgernde Hockerstellung.

Das Skelett gehört einem älteren männlichen Individuum an, und zwar nicht einem Angehörigen der Neandertalrasse, wie dies z. B. Gorjanović-Kramberger annimmt, sondern er steht weit höher; steht doch der gut gewölbte Schädel durchaus nicht hinter denen der rezenten Menschen zurück. Der Aurignacienfund entspricht den älteren Funden von Brüun und von Galley Hill bei London. Wie diese Schädel ist auch der französische hochgradig dolichokephal. Erst jetzt lernen wir aber auch den übrigen Bau dieser Menschenrasse kennen, die Verwandtschaft mit den Bewohnern Mitteleuropas in späteren Perioden der Eiszeit und nach dieser deutlich erkennen läßt. So ist der Aurignacmensch vielleicht der Vorfahr der Cro Magnonrasse, der spätpaläolithischen Künstler der französischen Höhlen.

Die Rasse war untersetzt und kräftig. Es kann nicht die Rede davon sein, daß sie aus der Neandertalrasse hervorgegangen sei. Der Rest gehört vielmehr einem Zweige der Menschheit an, der während der Eiszeit mit Mammut und Rentier von Osten her in Europa einwanderte und hier den niederen, schon vor der Eiszeit in Europa ansässigen Neandertaltypus vorfand, mit dem er vielleicht im Laufe der späteren Perioden eine Vermischung einging, worauf einige Merkmale der gefundenen Reste hinzuweisen scheinen.

Th. Arldt.

C. Keller: Die ausgestorbene Fauna von Kreta und ihre Beziehungen zur Minotaurussage. (Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich 1909, **54**, S. 424—435.)

Man nimmt zumeist an, daß Kreta schon ziemlich früh, etwa im Pliozän, von Kleinasien sich abgetrennt habe. Dieser Schluß gründet sich im wesentlichen auf den starken Endemismus seiner Molluskenfauna. Herr Keller weist nun darauf hin, daß die Eigenart dieser Fauna, besonders das Fehlen vieler für die Nachbargebiete charakteristischer Gruppen nicht notwendig eine frühe Abtrennung beweisen muß, da sich die Verhältnisse der Insel, besonders ihre klimatischen, schon seit Beginn der historischen Zeit wesentlich geändert haben.

Dies beweisen auch die Reste von neuerdings nachgewiesenen, erloschenen größeren Säugetieren, die nur auf dem Landwege und zwar kann vor der Diluvialzeit nach Kreta gelangt sein können. So sind neben der auch heute noch im höheren Gebirge nicht seltenen Wildziege, die man auch eine Zeitlang für erloschen hielt, in neuerer Zeit fossil nachgewiesen das Wildschwein, der Edelhirsch, der Wisent und der Auerochs. Das Wildschwein war das europäische und scheint bis in die historische Zeit gelebt zu haben. Die zahmen Schweine dagegen, von denen man im Minospalaste Reste gefunden hat, gehören der Sus indicus-Rasse an. Das mehrfache Vorkommen von Hirschresten beweist, daß die jetzt fast waldlose Insel einst waldreich gewesen sein muß; handelt es sich doch hier um ein typisches Waldtier. Der Nachweis von Wisent und Ur spricht besonders für eine längere Verbindung von Kreta mit Kleinasien, da diese großen und wilden Tiere unmöglich in den kleinen Fahrzeugen der minoischen Periode lebend hätten nach Kreta transportiert werden können, also nicht vom Menschen eingeführt sind. Die einstmalige Existenz des Urs wird übrigens nicht nur durch Knochenreste bewiesen, sondern auch durch mehrfache gute bildliche Darstellungen. Anscheinend war der Auerochs häufiger als der Wisent; fand Herr Keller doch im Palaste des Minos nicht weniger als 16 Hornzapfen. Er nimmt deshalb an, daß diese Stiere im Palaste gehalten wurden, wahrscheinlich für Spiele und Stierkämpfe des erstereu, und daß sie die Grundlage der bekannten Minotaurussage geliefert haben. Tatsächlich ist seine Deutung des Mythus auch im einzelnen recht annehmbar.

Th. Arldt.

P. Kammerer: Allgemeine Symbiose und Kampf ums Dasein als gleichberechtigte Triebkräfte der Evolution. (Archiv für Rassen- und Gesellschaftsbiologie 1909, S. 585—608.)

Verf. führt aus, daß der Begriff der Symbiose, des „Zusammenlebens zweier oder mehrerer verschiedener

Lebewesen auf Grund gegenseitiger Vorteile", einer Erweiterung fähig sei. Neben den im engeren Sinne als Symbiose bezeichneten Fällen dauernder Lebensgemeinschaft zweier artverschiedener Organismen, deren es immerbin mehr gebe, als allgemein bekannt sei, können auch viele Fälle von scheinbar einseitigem Parasitismus bei näherer Betrachtung sich als für beide Teile vorteilhafte Genossenschaften erweisen. So sei z. B. neben der Schädigung des Klees durch die Feldmäuse andererseits auch ein Nutzen, den letztere dem Klee gewähren, nicht ganz außer acht zu lassen: sie düngen seinen Boden und dienen durch Herumschleppen zur Verbreitung seiner Samen. Das Getriebe der organischen Natur ist verwickelt, die Lebensweise der verschiedenen Organismen zeitigt die verschiedensten Wechselbeziehungen. Auch dürfe man den Begriff des Zusammenlebens nicht zu eng fassen. Nicht nur eine Genossenschaft, wie die zwischen Pilz und Alge im Flechtenthallus oder zwischen Hydra und der Zoochlorellen sei als Symbiose aufzufassen, sondern z. B. auch das Wechselverhältnis in der Gas- und Kohlendioxydproduktion, wie es zwischen Tieren und chlorophyllhaltigen Pflanzen besteht, sei eine solche. Endlich könne auch das Genossenschaftsleben artgleicher Tiere als Symbiose bezeichnet werden, wie man auch, mit Schiefferdecker, von einer Symbiose der Gewebe reden könne. In diesem Lichte betrachtet, stelle sich die Symbiose als ein allgemeiner Naturfaktor dar, der dem Kampf ums Dasein gleichwertig sei, diesen in seinen Wirkungen ergänze. Der Kampf führe zur Vernichtung, die Symbiose zur Erhaltung, nur beide im Verein können unter dem Einfluß äußerer Reize neue Anpassungen schaffen und erhalten.

Die Ausführungen des Verf. berühren sich in manchen Punkten mit Kropotkins „mutual aid" (Rdsch. 1904, XIX, 619), ohne jedoch in die einseitige Beurteilung dieses Forschers gegenüber dem „Kampf ums Dasein" zu verfallen, mehr noch mit v. Hansemanns „Altruismus" der Organismen (Rdsch. 1909, XXIV, 633). Den Wert der Einführung des Begriffs der „allgemeinen Symbiose" sieht Herr Kammerer vor allem darin, „daß wir für ein bisher unbekanntes X einen bekannten Wert einsetzen, oder daß wir wenigstens statt mehrerer Unbekannter einen einzigen verwenden und dadurch näher an die Möglichkeit herankommen, die Gleichungen des Lebens aufzulösen". R. v. Hanstein.

Stella G. Streeter: Der Einfluß der Schwerkraft auf die Wachstumsrichtung von Amanita. (Botanical Gazette 1909, vol. **48**, p. 414—426.)

Die von der Verfasserin im Laufe zweier Sommer ausgeführten Versuche zur Feststellung der Reaktionen, mit denen Hutpilze auf den Schwerkraftreiz antworten, hoten insofern Schwierigkeiten, als nur 10 vom Hundert der im Freien eingesammelten Pilze sich den Versuchsbedingungen fügten. Die verwendeten Arten waren Amanita phalloides Fr. und A. crenulata Peck. Die Wahl fiel auf sie wegen ihrer langen Stiele, wegen ihres häufigen Auftretens, und weil die Umpflanzung ihre normale Entwickelung nicht zu beeinträchtigen schien. Sie wurden in dem Stadium gesammelt, wenn sie eben aus dem Boden hervorkamen und der Stiel im Begriff war, die Volva zu zerreißen. Jeder Pilz wurde mit der ihn umgebenden Erde in ein Glas gesetzt. Die Verfasserin beließ ihn kurze Zeit in der normalen vertikalen Stellung in einer Dunkelkammer, legte ihn dann horizontal und stellte wiederholt sorgfältige Umrißzeichnungen von ihm her. An diesen Zeichnungen konnten die Abweichungen in der Wachstumsrichtung durch Winkelmessungen leichter ermittelt werden. Da die Pilze, wie einige Versuche zeigten, positiv heliotropisch sind, so wurden zur Ausschließung des Lichtreizes alle Versuche in der (feuchten) Dunkelkammer ausgeführt.

Die horizontal gelegten Pilzstiele bogen sich alsbald aufwärts, bis der Hut in seine gewöhnliche horizontale Lage gebracht war, oder noch darüber hinaus. Diese Überbiegung, die ja auch sonst bei solchen Versuchen beobachtet wird, glich sich nachher wieder aus, falls nicht das Wachstum zu früh aufhörte. Aus Versuchen mit Stielen, die teilweise in Glasröhrchen staken, ist zu entnehmen, daß die Reaktionszone nahe der Spitze des Stieles, nicht im Hute liegt. Der wachsende Stiel verlängert sich auf seiner ganzen Länge, bis er mehr als halb ausgewachsen ist. Von diesem Zeitpunkte an, bis das Wachstum aufhört, wird die Verlängerungszone immer kürzer, ist aber stets dicht unter dem Hute vorhanden. Ihre Länge variierte von 40 bis 2 mm. Die Zone raschesten Wachstums befindet sich bei den Pilzen, die ein Drittel ihrer Größe oder weniger erreicht haben, etwa in der Mitte des Stieles. Mit fortschreitendem Wachstum rückt diese Zone am Stiel hinauf. In halberwachsenen oder größeren Exemplaren ist die Zone kräftigsten Wachstums 2 bis 4 mm unterhalb der Spitze. Wird die Länge der Waehstumszone kürzer als 4 mm, so tritt auch in den obersten 2 mm Wachstum ein.

Die Spitze des Stieles krümmte sich nach der Horizontallegung zuerst sehr langsam, dann rascher aufwärts, bis sie die vertikale Stellung überschritt, worauf die Krümmung langsamer vor sich ging und schließlich aufhörte. Bei kräftigem Wachstum kann die Vertikale zweimal passiert werden, bevor die gewöhnliche Stellung eingenommen wird.

Die Zeit, welche für den Reiz nötig ist, um eine Reaktion hervorzurufen, beträgt jedenfalls weniger als eine Minute; genauer wurde sie nicht festgestellt. Die Latenzzeit wechselte von 40 bis 60 Minuten; die jüngeren Exemplare reagierten schneller. F. M.

C. von Tubeuf: Die Ausbreitung der Kiefernmistel in Tirol und ihre Bedeutung als besondere Rasse. Beobachtungen der Natur und Infektionsversuche im Laboratorium. (Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft 1910, Jahrg. 8, S. 12—39.)

Die Kiefernmistel ist in Europa noch nicht so weit verbreitet wie die Laubholzmistel. Von dieser kennen wir Reste aus der Diluvialzeit (Torfmoore bei Kiel u. a.) und aus neolithischen Pfahlbauten (Berner Oberland). Sie ist vom Süden Europas bis hoch in den Norden (Norwegen, 59°) verbreitet und in den Bergtälern den Kulturstätten besonders als Apfelbaummistel aufwärts gefolgt. Ihre Verbreitung führt Herr v. Tubeuf namentlich auf den Frühlingszug der Drosseln zurück.

Die Kiefernmistel scheint dagegen erst später aus dem Süden eingewandert zu sein; sie hat sich jedenfalls erst später weiter verbreitet und scheint sich zurzeit noch weiter auszudehnen. Dies hängt, wie Verf. des näheren ausführt, mit dem fortschreitenden Anbau der Kiefer, dem Drosselzug und den klimatischen Faktoren zusammen. Große Gebiete, wie der größte Teil Südbayerns, sind noch völlig frei von ihr. Verf. hat ihr Auftreten in Tirol verfolgt und gibt darüber interessante Aufschlüsse.

Die unteren Teile der Bergabhänge sind im Eisaktal von Sigmundskron, wo der Eisak sich mit der Etsch vereint, bis Franzensfeste mit Kiefernwald bestockt, und überall sind die Kiefern mit Misteln bedeckt. Auch die Kieferngehölze der Ebene, wie die zwischen Bozen und Sigmundskron sich hinziehende Kaiserau, sind wahre Gärten von Kiefernmisteln. „Wollte man von Milliarden von Mistelbüschen sprechen, so wäre das ein lächerlich kleiner Begriff gegenüber der Wirklichkeit. Hundert Büsche in allen Altern und Größen bedecken oft den einzelnen Baum . . ." Die Kronen und ganze Bäume kränkeln unter solchen Umständen; der Schaden, den die Mistel hier anrichtet, ist ungeheuer (weswegen Verf. die Zweckmäßigkeit des völligen Verbots des Dohnenstieges in Preußen bezweifelt).

„Ein gewaltiger Drosselzug muß in dem Etsch- und Eisaktal heraufziehen, diese Mistelgärten befallen und

von Baum zu Baum die Samen verbreiten; auf allen Steinen, dem dürren Laub, der Streu, den unterständigen Gehölzen sind die Samen im Frühling angekleht und kommeu Mitte bis Ende April zur Keimung. Hier machen also Millionen von Drosselu jedes Frühjahr Masseninfektionen von der ungeheuersten Ausdehnuug.“ Ohwohl nun auch viele Laubhölzer zwischen den Kiefern stehen, faud Herr v. Tubeuf doch nirgeuds die Lauhholzmistel. Die Kieferumistel geht, wie früher gezeigt wurde, nicht auf Laubholz über (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 241).

„Der Drosselzug vom Süden folgt offenhar dem Flußlauf der Etsch his Bozen und dann dem Eisak, er leert die Milliarden von Mistelhüschen an den Berghäugen auf heiden Flußufern bei Bozen his 1100 m am Ritten hinauf, am Kalterer Plateau und am Hang der Mendel his über den ersteu Bahutunnel hinauf, iu dem verbreiterten Tale bei Franzensfeste und dem Eingang zum Pustertal. Vereinzelte Mistelbüsche sieht man noch kurz uach Franzensfeste, aber mit der Granitschlucht, durch die sich der Eisak vor Graßstein zwängt und hier die berühmte Sachsenklemme (1809!) hildet, hört die Kiefernmistel auf. Es scheint, daß die Drosseln hier bei der Felsenenge sich erhehen und den Brenner überfliegen . . .“

Andere Vögel als die Drosseln spielen, wie Verf. namentlich auf Grnud von Fütterungsversnchen mit Mistelbeeren behauptet, keine wesentliche Rolle hei dieser starken Verhreitung der Misteln. Und im Gegensatz zu der häufigen Angahe, daß die Drosseln uur im Herhste Beeren fressen, macht Verf. gerade den Frühlingszug der Drosseln für diese Verbreitung verantwortlich. Dies auf Grund der Beohachtung, daß die Beeren noch um die Weihnachtszeit massenhaft an den Büschen hängen, währeud Ende Februar oder Anfang März, zur Zeit des Drosselzuges, plötzlich alle Mistelhüsche geleert sind.

Jenseits der Sachsenklemme begegnet man der Kiefernmistel erst wieder hinter Innsbruck auf den Kiefern des warmen Südhanges im Ober-Inntal. In diesem Tale hat Verf. ihr Vorkommen his nach Landeck hiuauf festgestellt; die Verhreitung ist hier wahrscheinlich allmählich erfolgt nach zufälliger Infektion „durch Drosseln, die nach Überfliegen des Breuners noch Sameu am Schnabel oder an den Ständern hatten“. Audere Wege mistelverbreitender Drosselu als den geschilderten hat Verf. in Tirol nicht feststellen können.

In größereu Höhen, wo die Kiefer noch weit verbreitet ist, und auch in den kühlereu Lagen der Täler war die Mistel in Tirol nicht zu fiuden. Dies steht nach Verf. in Beziehung zu ihrer Abhäugigkeit von den Drosselu, die bei ihrem Frühlingszuge offenbar die warmen, schneefreien Hänge vorziehen.

Die Kiefernmistel geht, wie znerst Infektionsversuche Heinrichers gelehrt hahen, von der gemeinen Kiefer auch auf die Bergkiefer (Piuus montana) über. Verf. hestätigt dies durch Funde in der Natur und erfolgreiche Infektionen. In gleicher Weise weist er ihr Gedeihen auf der Schwarzkiefer (Pinus Laricio) nach. Auch auf die Fichte kann die Kiefernmistel übergehen, doch vermag sie sich auf ihr uur unter besonders günstigen Umständeu zu entwickeln. Auf der Lärche ist dagegen ihr Vorkommen niemals beobachtet worden, uud auch des Verf. Infektionsversnche hatten keinen Erfolg; wohl aber erhielt er nach Aussaat auf die japauische Lärche (Larix leptolepis) eine gutwüchsige Mistelpflanze. „Es mag somit zwischen der deutschen nnd der japanischen Lärche ciu ähnlicher Unterschied bestehen wie zwischen den deutschen Weißeichen und den amerikanischen Roteicheu gegenüher der Lauhholzmistel. Auf den ersteren wächst die Mistel selten, auf letzteren leicht und üppig.“ Sowohl die amerikanischen Eichen wie die japanischen Lärchen sind weichrindiger und wachsen schneller als die eiuheimischen Arten; sie hieten daher dem Parasiten von vornherein ein günstiges Suhstrat.

Auch ein Infektionsversuch mit der Zeder (Cedrus atlantica, Topfpflanze) hatte positiven Erfolg.

In der Natur sind belaubte Büsche der Kiefernmistel bisher nur auf Piuus silvestris, P. Laricio, P. montana, P. Pinaster und auf Picea excelsa festgestellt wordeu.

Da die Fichtenmistel uichts anderes ist als eine zufällig auf der Fichte fortkommende Kiefernmistel, so war zu erwarten, daß sie sich bei Infektionen wie die Kiefernmistel verhalte und vor allem auf die Kiefer wieder übergehe. Dies ist durch Versuche bestätigt worden. F. M.

Literarisches.

F. W. Lanchester: Aerodynamik, ein Gesamtwerk über das Fliegen. Aus dem Englischen übersetzt von C. nnd A. Runge. Erster Band. Mit Anhängen über die Geschwindigkeit und den Impuls von Schallwellen, über die Theorie des Segelfluges usw. Mit 162 Figuren im Text und einer Tafel. (Leipzig 1909, B. G. Teubner.)

Bei der großen Bedeutung, die das Flugproblem iu der letzten Zeit gewonnen hat, macht sich die Notwendigkeit, die theoretischen Grundlagen dieses Prohlems festzulegeu, immer mehr geltend. Es ist daher sicher zu begrüßen, daß Herr Lanchester in dem vorliegenden Werke den Versnch macht, die mit dem Studium des Fluges zusammenhängenden Erscheinungen zum erstenmal auf eine wisseuschaftliche Basis zu stellen. Die Aufgahe ist eine außerordentlich schwierige, denn die physikalischen Erscheinungen, um die es sich handelt, sind sehr kompliziert und uur unter Annahme mannigfacher Vereinfachungen mathematisch faßhar, während die vorliegeuden experimentellen Untersuchungen äußerst gering an Zahl sind. Trotz dieser großen Schwierigkeiten ist es dem Verf. geluugeu, in jahrelanger Arbeit die Theorie so weit zu entwickeln, daß er in dem vorliegenden Buche, das in der Hauptsache eine zusammenhängende Reihe eigeuer Untersuchuugen darstellt, eiue vollständige Darlegung der mechanischen Prinzipien des Fluges geben kann.

Die Einteilung des Buches, das sich in zehn Kapitel gliedert, ist folgende: Kapitel I behandelt den Widerstand iu einer Flüssigkeit znnächst nur als Funktion der Dichtigkeit; d. h. es wird, soweit das möglich ist, von der Zähigkeit der Flüssigkeit abgesehen. Der Einfluß der Zähigkeit wird zusammeu mit der Oherflächenreibung in Kapitel II erörtert. Das III. Kapitel stellt im wesentlichen einen Abriß der Eulerscheu hydrodynamischen Gleichungen dar. Es wird hierbei erörtert, iuwieweit dieselben in der Praxis anwendbar sind, und daranf verwiesen, daß die Abweichungen wahrscheinlich dem Einfluß der Zähigkeit znznschreihen sind. Die folgenden Kapitel hringen eine Reihe von Untersuchungen, die schon in ganz direktem Zusammenhang mit Konstruktionsproblemen der Flugapparate stehen. Insbesondere hehandeln die Kapitel V und VI die Theorie des Aeroplans, wobei auch alle bisher hekannten experimentelleu Daten Berücksichtigung finden. Das VIII. nnd IX. Kapitel sind der Ökouomie des Fluges und der Propellertheorie gewidmet; das X. uud letzte Kapitel hehandelt die experimentelle Aerodynamik und gewiuut noch dadnrch besonders an Wert, daß es eine Reihe neuer Anregungen und Versuche des Verf. selbst enthält. Der Verf. hat eine Reihe uener Ausdrücke eingeführt, die vielleicht hesser vermieden worden wären, deren Bedeutung indes noch in einem hesonderen Anhang zusammenfassend gegeben wird.

Die Übersetzung ist, von einigen Nehensächlichkeiten ahgesehen, gut und fließend und die Ausstattung des Buches, das 162 Figuren im Text enthält, sehr schön.

Da unsere Zeit ja direkt im Zeichen der Flugapparate steht, ist das vorliegende Werk des weitestgehenden Interesses der Fachkreise sicher, das es durch seine erschöpfende Darstellung der hekanuten Erscheinnugen und die zahlreichen Anregungen znr praktischen Verwertung der erlangten Keuntnisse auch iu vollem Maße verdient.

M.

Otto Weiß: Phono-Kardiogramme. 37 Seiten mit 41 Figuren im Text. (Jena 1909, Gustav Fischer.) Preis 1,50 ℳ.

Die frühesten Markierungen der Momente des Eintritts der beiden Herztöne bestanden in subjektiven Reaktionen des Beobachters auf die auskultierten Töne. Dieses subjektive Verfahren ist natürlich mit Fehlern behaftet, wenn auch die Martiussche Methode, die darin besteht, daß der auskultierende Beobachter im Tempo der Herztöne klopft, und daß die Klopfbewegungen automatisch auf einer Registrierfläche aufgezeichnet werden, in der Hand geübter Beobachter gute Resultate ergibt. Größere Zuverlässigkeit haben jedenfalls die objektiven Methoden, die von der Persönlichkeit des Experimentators völlig unabhängig sind. Der Darstellung dieser Methoden und, soweit Publikationen darüber vorliegen, ihrer Ergebnisse ist die vorliegende Schrift gewidmet. Verf. unterscheidet: 1. Methoden, die sich des Mikrophons bedienen (Hürthle, Einthoven, de Holowinski); 2. Methode, bei der die Schwingungen der schallaufnehmenden Membran mittels einer rußenden Flamme registriert werden (Marbe); 3. Methoden, in denen die Bewegungen der schallaufnehmenden Membran unmittelbar registriert werden (Frank, Gerhartz, O. Weiß). Am eingehendsten beschreibt Verf. das letzte, von ihm selbst angegebene Verfahren, bei dem als schallaufnehmende Membran eine kreisförmige Lamelle aus Seifenlösung zur Verwendung kommt; auch die empfindlichsten Mikrophone kommen einer solchen Lamelle an Empfindlichkeit gegen Schallwellen nicht gleich. Es werden eine Reihe von Versuchsergebnissen mitgeteilt, die die große Bedeutung der Registrierung der Herztöne für die Physiologie und für die Pathologie zeigen. Schließlich beschreibt Verf. eine Vorrichtung zur Wiedererzeugung des Schalles aus den gewonnenen Herzschallkurven, wodurch die Zuverlässigkeit der Aufzeichnungen kontrolliert werden kann. F. M.

C. O. Bartels: Auf frischer Tat. Beobachtungen aus der niederen Tierwelt in Bilderserien nach Naturaufnahmen. Erste Sammlung. 39 Seiten mit 15 Tafeln. Geh. 4,60 ℳ. (Stuttgart 1910, Schweizerbart.)

Naturaufnahmen lebender Tiere haben sich in den letzten Jahren zu einem besonderen Zweig der Liebhaberphotographie entwickelt. Ein großer Vorzug dieser Liebhaberei ist es, daß sie ihre Anhänger zum Beobachten der Natur, zum Belauschen vieler intimer Züge des Tierlebens veranlaßt. Daß mancher das Bedürfnis fühlt, das, was er gesehen und photographisch festgelegt hat, auch anderen zugänglich zu machen, ist verständlich. Auch das hier vorliegende Buch bietet auf 15, meist recht gut, zum Teil vortrefflich wiedergegebenen Tafeln eine Anzahl solcher Naturbilder, die durch einen — wesentlich als Tafelerklärung gehaltenen — Text kurz erläutert werden. Das Interesse, das diese Bilder für unsere Kenntnis von der Lebensweise der betreffenden Tiere haben, ist verschieden. So bieten die Aufnahmen, die die Verpuppung und das Ausschlüpfen der Schmetterlinge darstellen, nicht etwas eigentlich Neues; die Serien, die die allmähliche Entfaltung der Schmetterlingsflügel nach dem Verlassen der Puppenhülle zeigen, sind recht charakteristisch; auch die Stellungen der einen Regenwurm angreifenden und schließlich zerreißenden Laufkäfer, der Schlupfwespe, die ihre Legebohrer in den Zweig einer Espe hineinbohrt, sind recht scharf und naturgetreu wiedergegeben. Die fressende Aktinie und die Qualle, die einen Fisch mittels der Fangfäden ergreift, lassen die Ernährungsweise dieser Cölenteraten recht gut erkennen; interessant ist auch die Darstellung der Schmetterlinge jagenden Heuschrecke und der — während der Copula — eine Raupe aussaugenden Wanze. Möge der Wunsch, der den Verf. bei der Veröffentlichung seiner schönen Aufnahmen geleitet hat, auch andere zur Beobachtung der niederen Tierwelt und zum Verkehr mit der Natur anzuregen, sich erfüllen, und noch manchen Jünger der Photographie auf dies dankbare und interessante Beobachtungsfeld führen. R. v. Hanstein.

Duc d'Orléans: Croisière océanographique, accomplie à bord de la Belgica dans la mer du Groënland en 1905. Résultats scientifiques. 573 p. avec pl., cart. et fig. (Bruxelles 1907, Bulens éd.) 100 frcs.

Vom Mai bis September 1905 hat der als Leiter der Belgica-Expedition bekannte Herzog Philipp von Orléans eine Kreuzerfahrt in das grönländische Meer ausgeführt, das er bereits im Jahre 1904 auf einem vorläufigen Besuch berührt hatte. Die Reise, auf der sich die Expedition ungewöhnlich günstiger Eisverhältnisse zu erfreuen hatte, führte an der Ostküste Grönlands nordwärts bis zu 78° 16′ n. B. und gestattete somit Einblicke in einen neuen Küstenstrich, der mit dem Namen des Leiters belegten „Terre du duc d'Orléans"; auch gelang es durch Lotungen die sog. Belgica-Bank festzulegen.

Die nicht unbedeutenden wissenschaftlichen Ergebnisse dieser vierzig im Treibeis zugebrachten Tage sind in dem obigen glänzend ausgestatteten Werke niedergelegt, das außer einem kurzen Überblick über den Gesamtverlauf der Reise und einem Auszug aus dem Loghuch die Geologie, Botanik, Meteorologie, Ozeanographie und Biologie behandelt. Namentlich die Forschungen und Ergebnisse auf den letzteren drei Gebieten verdienen besondere Beachtung.

Bei der Bearbeitung des meteorologischen Materials ist davon ausgegangen, daß die Konstatierung mehr oder minder ungünstiger Witterungsverhältnisse in den Polargegenden kaum Anspruch auf allgemeine Bedeutung erheben kann, zumal bei einer so kurzen Beobachtungsdauer. Es sind daher die Beobachtungen der Forschungsreisenden in Verbindung gebracht worden mit den gleichzeitigen meteorologischen Feststellungen der Observatorien in Christiania, Stockholm und Kopenhagen für das nördlichste Europa. Zu diesem Zwecke sind für die Zeit vom 1. Juli bis 22. August das nordwestliche Europa umfassende Wetterkarten beigegeben, die den täglichen Witterungsstand um 8 Uhr a. m. und zwischen 8 und 9 p. m. angeben. Diese synoptischen Karten erleichtern wesentlich das Studium der eminent praktischen Frage, inwieweit die Witterungsverhältnisse des Polarmeeres die des nördlichen Europa beeinflussen.

Von wesentlicherer Bedeutung sind die rein ozeanographischen Forschungsresultate. Hier galt es nicht nur, das bis dahin fast unerforschte grönländische Meer, d. h. das zwischen Spitzbergen, Bäreninsel, Jan Mayen einerseits und Grönland andererseits belegene Meer ozeanographisch zu durchforschen, sondern auch Stellung zu nehmen zu der von Nansen im Anschluß an seine Expedition von 1893 bis 1896 aufgestellten Hypothese eines submarinen Reliefs zwischen Spitzbergen und Grönland. Wenn auch die Expedition infolge entgegenstehender Eisverhältnisse diese Frage nicht endgültig gelöst hat, so hat sie doch ein reiches Material heimgebracht, das sehr zugunsten der Nansenschen Vermutung spricht.

Die Planktonforschung endlich hat ergeben, daß ein Teil derjenigen Arten, die man als Charakteristika arktischer Gewässer ansah, sich auch in Wässern atlantischen Ursprungs finden, die nach Spitzbergen hinaufgehen, daß daher bei der Planktonforschung zwecks Nachweises von Meeresströmungen Vorsicht am Platze ist. Paech.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung am 10. März. Prof. G. Urbain in Paris übersendet ein Manuskript: „Lutécium et Néo-yttrium ou Cassiopéium et Aldébaranium". — Prof. G. Goldschmiedt in Prag übersendet eine Arbeit: „Über den Verlauf der Friedel-Crafts'schen Reaktion bei unsymmetrischen Poly-

carbonsäuren", von A. Kirpal. — Prof. Dr. techn. A. Bolland in Krakau übersendet eine Abhandlung: „Mikrochemische Studien. IV. Teil. Die Brechungsindices kristallinischer chemischer Individuen nach der Einbettungsmethode vom Standpunkte der analytischen Praxis". — Privatdozent Dr. Franz Ballner in Innsbruck übersendet eine Abhandlung: „Über die Differenzierung von pflanzlichem Eiweiß mittels der Komplementbindungsreaktion". — Dr. Arthur Erich Haas in Wien übersendet eine Abhandlung: „Über die elektromagnetische Bedeutung des Planckschen Strahlungsgesetzes und über eine neue Bestimmung des elektrischen Elementarquantums und der Dimensionen des Wasserstoffatoms". — Hofrat F. Steindachner berichtet über eine neue Loricaria-Art aus dem Flußgebiete des Jaraguá und der Riheira im Staate S. Paulo und Sa. Catharina, über eine Art von Ancistrus aculeatus (Perugia) = Ancistrus gigas (Blgr.) Reg. sehr nahe verwandte Ancistrus-Art aus dem Rio S. Francisco bei Barra, über eine neue Corydoras-Art aus dem Jaraguá und über die äußeren Geschlechtsunterschiede von Corydoras kronei Ribeira. — Hofrat A. Weichselbaum überreicht eine Abhandlung: „Über die Veränderungen des Pankreas bei Diabetes melitus".

Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Sitzung am 18. Dezember. E. Wiechert legt vor: Wiechert und Geiger, Zwei Methoden der Herdbestimmung bei Erdbeben.

Sitzung am 15. Januar. D. Hilbert legt vor: Walther Schnee, Zur Theorie der Dirichletschen Reihen.

Sitzung am 29. Januar. E. Riecke legt vor: Madelung, Molekulare Eigenschwingungen.

Sitzung am 12. Februar. H. Wagner legt vor: O. Tetens und Fr. Linke, Die Regen- und Temperaturverhältnisse von Samoa auf Grund der Beobachtungen von 34 Stationen. — Derselbe legt vor: Oberleutnant Weiss, Die Völkerstämme in Nord-Deutsch-Ostafrika. — E. Wiechert legt vor: Angenheister, Magnetische Beobachtungen in Samoa.

Sitzung am 26. Februar. E. Ehlers legt vor: Dr. Beruh. Dürken, Über das Verhalten des Nervensystems nach Exstirpation der Extremitätenanlagen beim Frosch. — D. Hilbert legt vor: P. Koebe, Über die Hilbertsche Uniformisierungsmethode; L. Bieberbach, Bewegungsgruppen des n-dimensionalen Raumes mit endlichem Fundamentalbereich; O. Haupt, Bemerkungen über Oszillationstheoreme; Robert König, Konforme Abbildungen einer körperlichen Ecke; J. K. Whittemore, Convex Curves. — E. Riecke legt vor: Otto Berg, Über den Thomsoneffekt in Kupfer, Platin und Eisen.

Königlich Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Sitzung vom 21. Februar. Herr Credner legt den zwölften Bericht der Erdbebenwarte zu Leipzig von Dr. Etzold vor. — Herr Boysen berichtet über die Verhandlungen im Reichsamte des Innern in betreff des Internationalen Kataloges der Naturwissenschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 7 mars. Maurice Hamy: L'organisation de la spectroscopie stellaire à l'Observatoire de Paris. — J. Boussinesq: Intégration des équations des ondes d'émersion, par la formule de Mac-Laurin, en séries toujours convergentes, pour un canal profond sans extrémités et pour un bassin indéfini en tous sens. — A. Haller et Ed. Bauer: Alcoylation de cétones aliphatiques par l'intermédiaire de l'amidure de sodium. — Lannelongue rappelle une Communication de M. J. Regnault sur le pied des Hindous. — Pierre Termier fait hommage à l'Académie d'une brochure intitulée: „Deux conférences de Géologie alpine." — P. Duhem fait hommage à l'Académie de la deuxième édition de son Ouvrage: „Thermodynamique et Chimie. Leçons élémentaires." — H. Andoyer: Nouvelles Tables trigonométriques fondamentales. — J. Guillaume: Observations du Soleil faites pendant le troisième trimestre de 1909. — Ch. Gallissot: Sur le phénomène de Purkinje. — Arnaud Denjoy: Sur la mesure des ensembles. — de Séguier: Sur le groupe symétrique et le groupe alterné. — W. Stekloff: Sur le développemeut d'une fonction arbitraire en séries procédant suivant certaines fonctions fondamentales. — Joseph Marty: Développement suivant certaines solutions singulières. — Sigismond Janiszewski: Contribution à la géometrie des courbes planes générales. — Hadamard: Sur les ondes liquides. — Marc Brillouin: Question de Physique mathématique comportant des conditions différentes sur diverses parties d'une même frontière. — A. Dufour: Sur les triplets dissymétriques. Exemple d'une dissymétrie de position proportionnelle au carré du champ magnétique. — E. Caudrelier: Décharges des inducteurs. Capacité des électrodes. — André Kling: Nouvelle méthode de dosage de l'acide tartrique droit. — Léo Vignon: Pouvoir de diffusion de certaines matières colorantes artificielles. — Pierre Dupuis: Action du trichlorure de phosphore sur le gaïacol. — Aug. Chevalier: Les ressources forestières de la Côte d'Ivoire (résultats de la mission scientifique de l'Afrique occidentale): excitauts, gommes et résines divers. — August Joxe: Sur les modes d'ouverture des akènes et des noyaux, au moment de leur germination. — Ed. Griffon: Sur la variation dans le greffage et l'hybridation asexuelle. — Gabriel Vallet: Pénétration et action bactéricide des rayons ultraviolets par rapport à la constitution chimique des milieux. — H. Bordier et R. Horand: Action des rayons ultraviolets sur les trypanosomes. — Mme Marie Phisalix: Immunité naturelle des Batraciens et des Serpents contre le venin muqueux des premiers; mécanisme de cette immunité. — A. Briot: Propriétés du sérum des lapins séro-anaphylactisés. — R. Robinson: Les dimensions du cœcum et la typhlectasie. — J. Thoulet: Carte lithologique sous-marine de la côte du Languedoc. — B. Galitzine: Sur la détermination de l'épicentre d'un tremblement de terre d'après les données d'une seule station sismique. — Albert Barre adresse un „Projet de hulle de sauvetage pour l'équipage des sous-marins". — Gandillot adresse un „Mémoire sur l'audition." — Edward Meusel adresse un Mémoire en langue allemande: sur la „Thermochimie".

Vermischtes.

Die dänische Akademie der Wissenschaften hat für das Jahr 1910 nachstehende Preisaufgaben gestellt:

Sujet de Mathématiques. Exposer une méthode de transformation d'une série asymptotique en série convergente ayant le même degré d'approximation; la méthode devra s'appliquer à la majorité des séries asymptotiques connues. On discutera spécialement la question de savoir quel sens il faut attribuer aux développements trouvés quand la variable réelle est supposée complexe dans un domaine convenable. (Termin: 31. Okt. 1911 — Preis: Goldene Medaille der Akademie.)

Sujet de Zoologie: Recherches zoologiques et faunistiques sur les trématodes ectoparasites vivant aux dépens des poissons marins ordinaires dans nos parages. Le travail devra être accompagné de préparations et de dessins. (Termin: 31. Okt. 1912 — Preis: Goldene Medaille der Akademie.)

Legs Classen: Étude expérimentale sur le mode d'invasion et le développement d'une ou de plusieurs formes de sarcosporidies. (Termin: 31. Okt. 1911 — Preis: 800 Kronen.)

Legs Thott: Le prix de 800 couronnes du legs Thott récompensera une étude sérieuse sur les terres des landes à bruyère jutlandaises [la microflore d'organismes capables de fixer l'azote, leur morphologie et leur physiologie].

Die Bewerbungsschriften können dänisch, norwegisch, schwedisch, englisch, deutsch, französisch oder lateinisch abgefaßt sein und sind mit Motto und verschlossener Angabe des Verfassers an den Sekretär der Akademie Prof. H. G. Zeuten in Kopenhagen einzusenden.

Über die reinigende Wirkung der Seifenlösungen hatte Herr W. Spring, auf Versuche mit Kohle gestützt, eine interessante Theorie aufgestellt,

nach welcher ein mit Kohle befleckter Gegenstand als eine chemische Verbindung zwischen der Kohle und dem Objekt aufgefaßt werden müsse, die durch Wasser allein nicht getrennt werden könne, während Seifenlösungen diese Verbindung leicht zerstören, weil sich zwischen der Seife und der Kohle eine neue Verbindung herstellt, die nicht mehr von dem festen Objekte festgehalten werden kann. Der Verbindung zwischen der Seife und der Kohle gehe jedoch stets eine Spaltung der Seife in einen sauren und basischen Bestandteil voraus, und die Verbindung erfolge nur zwischen der Kohle und der sauren Seife (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 357). Herr Spring hat nun weitere Versuche mit anderen schmutzenden und fleckebildenden Stoffen ausgeführt und beschreibt zunächst die mit Eisenoxyden angestellten. Am geeignetsten waren der Blutstein und das kolloide Ferrihydrat. Auch hier führten die Versuche zu dem gleichen Endergebnis wie bei Kohle: das Eisenoxyd bildet mit den Objekten (Glas, Porzellan, Zellulose, Haut usw.) Verbindungen (die durch Wasser nicht zu entfernenden Flecke), die durch Wasser nicht zerstört werden können, während die Seifenlösung, und zwar nur die saure, jene Verbindung trennt und eine neue Verbindung Seife-Eisenoxyd bildet, die den Objekten nicht mehr adhäriert und leicht weggespült wird. — In einer letzten Mitteilung beschreibt Herr Spring schließlich Versuche mit Kieselsäure, Ton und Zellulose, die genau das gleiche Verhalten zur Seifenlösung zeigten und die neue Auffassung von der reinigenden Wirkung der Seifenlösung bestätigten. (Bulletin de l'Académie de Belgique 1909, p. 949—966 u. 1128—1139.)

Versuche über den Heliotropismus der Gallmilben und seine Bedeutung stellte Herr A. Nalepa an. Vielfach werden diese kleinen Milben als sehr lichtscheue Tiere bezeichnet, doch gab schon vor längerer Zeit Peyritsch an, daß man sie aus ihren Schlupfwinkeln geradezu dadurch herauslocken könne, daß man die von ihnen befallenen Pflanzen dem Sonnenlicht aussetzt. Herrn Nalepa war bei seinen Beobachtungen zweifelhaft geworden, ob das Verkriechen der Gallmilben vor dem Sonnenlicht in Beobachtungsgläsern nicht mehr eine Folge der erhöhten Temperatur sei. Neue Beobachtungen in einem Glaszylinder, der in einen innen geschwärzten, lichtdichten, nur an einer Stelle durch eine runde Öffnung von 1 mm Durchmesser dem Licht zugänglichen Kasten stand, ließen nach sechsstündiger Exposition gegen ein helles Fenster erkennen, daß der der Öffnung des Kastens zugekehrte Teil der Zylinderwand dicht mit Milben besetzt war. Eine Reihe weiterer ähnlicher Versuche zeigten meist das gleiche Ergebnis, nur zuweilen — meist an kühlen, regnerischen Tagen — suchten die Tiere die belichtete Stelle nicht auf. Am lebhaftesten zeigt sich dieses positiv heliotropische Verhalten während der Wanderperiode dieser Tiere. In dieser Zeit fand Herr Nalepa einmal schon nach halbstündiger Exposition die belichtete Stelle der Glaswand dicht von bewegungslos sitzenden Milben bedeckt, so daß sie das Aussehen eines gelblichweißen Rechtecks hatte. Wurde vor das Fenster ein undurchsichtiger Schirm, etwa ein Stück Pappe gebracht, so war schon nach wenigen Minuten fast kein Tier mehr dort. Dieser Versuch gelang auch, wenn das Fenster des Beobachtungsgefäßes nicht gegen das Zimmerfenster, sondern gegen das diffus belichtete Zimmer gerichtet wurde. Im September dagegen fielen die Versuche vollkommen negativ aus. Herr Nalepa führt nun aus, daß dieses wechselnde Verhalten in bezug auf die Lichtempfindlichkeit den Milben sehr zu statten kommt. Zur Wanderzeit erleichtert der positive Heliotropismus ihnen das Ausschlüpfen aus den Gallen, im Herbst führt sie der negative Heliotropismus ihren Winterquartieren — Winterknospen, Rindenspalten — zu. Ob es sich hier um einen periodischen Wechsel im Sinne des Heliotropismus handelt oder nur um eine geringere Reizempfindlichkeit der Tiere im Herbst, die sie jetzt mehr, der Schwerkraft folgend, nach unten kriechen läßt, bleibt dahingestellt.

R. v. Hanstein.

Herr J. W. Palibin teilt im Bulletin du jardin impérial de St. Pétersbourg, Tome IX (1909), p. 155—159, zwei interessante pflanzengeographische Notizen mit. Die bei uns in lichten Laubwäldern so verbreitete Adoxa Moschatelliua hat im nördlichen und zentralen Kaukasus nur zwei Standorte. Dieses isolierte Auftreten kann Verf. noch nicht ganz aufklären. Die beiden Standorte können der Rest einer früheren weiteren Verbreitung der Adoxa im Gebiete sein oder einem verhältnismäßig jungen Eintritt der Pflanze in das Gebiet entsprechen. — Ruppia maritima L., die in Europa häufig an den flachen Küsten im Meereswasser wächst, ist niemals in den zentralen Gebieten der asiatischen Hochebene angetroffen worden. Herr Palibin hat sie zum ersten Male für die Steppen des südöstlichen Sibiriens nachgewiesen, wo er sie in den dortigen salzigen Seen fand, die ihr in ihrem schwach salzigen Wasser günstige Standortsbedingungen bieten.

P. Magnus.

Personalien.

Berufen: der außerordentliche Professor der Mathematik an der Universität Leipzig Dr. Felix Hausdorff als ordentlicher Professor an die Universität Bonn (angenommen); — der außerordentliche Professor der Physik an der Technischen Hochschule in München Dr. K. T. Fischer als ordentlicher Professor an die Universität La Plata; — Privatdozent der Physiologie an der Universität Halle Dr. E. J. Lesser als Laboratoriumsvorstand der städtischen Kraukenanstalten in Mannheim.

Habilitiert: Dr. V. C. v. Löwenhaupt für allgemeine Chemie an der Technischen Hochschule in Graz.

Gestorben: am 8. April der Professor für gewerbliche Gesundheitslehre an der Technischen Hochschule und der Bergakademie in Berlin Wirkl. Geh. Oberregierungsrat Dr. Julius Post im Alter von 64 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Unter der gut begründeten Annahme, daß der Halleysche Komet im Laufe der Jahrhunderte und besonders seit seiner vorigen Erscheinung keine merkliche Einbuße an Leuchtkraft erfahren hat, berechnet Herr M. Ebell für die kommenden Monate folgende Werte der Gesamthelligkeit des Kometen, ausgedrückt in Sterngrößenklassen:

20. April	H	=	3.2.	bzw.	0.3. Gr.
28. „		=	2.4.	„	— 0.1. „
6. Mai		=	1.3.	„	— 0.8. „
13. „		=	0.0.	„	— 1.9. „
19. „		=	— 1.6.	„	— 3.2. „
21. „		=	— 1.7.	„	— 3.2. „
29. „		=	0.3.	„	— 0.9. „
15. Juni		=	2.4.	„	1.9. „
1. Juli		=	3.3.	„	3.3. „
25. „		=	5.5.	„	5.5. „

Die erste Reihe der Größenzahlen gilt für den Fall, daß das Maximum der absoluten Leuchtkraft 70 Tage nach dem Perihel eintritt, die zweite Reihe für den Fall, daß dieses Maximum schon beim Perihel erreicht wird. Die größte scheinbare Gesamthelligkeit wird demnach etwa gleich der Helligkeit des Mars in seiner vorigen Opposition im Herbst 1909 und bleibt um über eine Größenklasse hinter dem größten Glanz der Venus im Januar 1910 zurück; sie erreicht etwa den Betrag wie die Helligkeit des „Johanneshurger Kometen“ 1910a in seinem Perihel (Astron. Nachrichten 184, S. 139).

Für Ende April und Anfang Mai sind die Aussichten am günstigsten, daß Meteore aus der Umgebung des Halleyschen Kometen, die annähernd dessen Bahn folgen, beobachtet werden können. Sie kommen ungefähr aus der Gegend des Sterns ζ Aquarii, erscheinen also in den Morgenstunden, wo auch um die genannte Zeit der Komet selbst zu sehen ist. In den Vorjahren ist die Überwachung dieses Aquariden-Radianten ohne Ergebnis gewesen.

Aus seinen Untersuchungen der Beschaffenheit von Sternspektren folgert Herr Ch. Nordmann (Paris), daß die Oberfläche der Wega (α Lyrae) 12 mal so intensiv strahlt als die der Sonne und 43 mal so stark als die des Aldeharan (α Tauri). (Comptes rendus der Pariser Akademie 150, S. 669.)

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXV. Jahrg. 28. April 1910. Nr. 17.

G. Nagel: Über die Bildung fester Oberflächen auf Flüssigkeiten. (Diss. Heidelberg 1909, 44 S. und Ann. d. Phys. 1909 (4), 29, S. 1029—1056.)

Die besonderen molekularen Verhältnisse an der Oberfläche von Flüssigkeiten sind schon vielfach Gegenstand physikalischer Untersuchung gewesen. Neben der allgemeinen Erscheinung der Oberflächenspannung hat namentlich die schon im Jahre 1849 von Poggendorff und späterhin eingehend von Plateau beobachtete Tatsache, daß die Oberfläche mancher Flüssigkeiten beim Stehen an der Luft ihre Beweglichkeit allmählich verliert, Interesse gewonnen, ohne daß es in der ersten Zeit gelungen wäre, eine einwandfreie Erklärung dieses Phänomens zu finden. Erst Schütt konnte im Jahre 1903 (Rdsch. 1904, XIX, 202) zeigen, daß die Oberfläche solcher Flüssigkeiten vollkommen fest wird, und die späteren Versuche von Rohde (Rdsch. 1906, XXI, 420) an Lösungen von Fuchsin und Methylviolett machten es wahrscheinlich, daß der Vorgang der Oberflächenveränderung auf eine Konzentrationsänderung an der Oberfläche hinausläuft, die bis zur Ausscheidung fester Substanz daselbst fortschreitet. Daß aber nicht etwa die Verdunstung des Lösungsmittels als Ursache der Schichtbildung zu betrachten ist, ließ das Verhalten alkoholischer Lösungen der genannten Farbstoffe erkennen, die trotz schnellerer Verdunstung gegenüber wässerigen Lösungen keine feste Oberflächenschicht ausbilden, auch wenn die Verdunstung so weit getrieben wird, daß sich an der Gefäßwand Krusten festen Farbstoffs absetzen. Der Vorgang ist danach offenbar bedingt durch ein besonderes noch nicht erkanntes Zusammenwirken von Lösungsmittel und gelöster Substanz.

Die gegenwärtige Arbeit sucht in dieser Hinsicht weitere Aufschlüsse zu geben und namentlich die Ursache der Schichtbildung näher zu erforschen. Als Kriterium für die Veränderungen der Oberfläche dient hier ebenso wie in den oben genannten Untersuchungen das Verhalten eines an einem dünnen Faden zur Hälfte in die Flüssigkeit hineingehängten zylindrischen oder kugelförmigen Körpers, auf den entweder durch Tordieren des oberen Fadenendes um gewisse Winkel oder durch Annähern eines Magneten auf gewisse Abstände (der Körper trägt hierfür einen kleinen Magneten) eine Torsionskraft ausgeübt wird. Während der Körper in ganz frischen Lösungen jeder kleinen Drehung folgt, werden mit wachsender Schichtbildung immer größere Drehmomente erforderlich, um ein Nachfolgen des Körpers zu veranlassen; letzteres tritt dann ein, wenn die äußeren Kräfte genügen, die gebildete feste Haut zu zerreißen.

Als Versuchsflüssigkeiten dienen zunächst die schon früher studierten Lösungen des Fuchsins. Der Verf. findet erneut an wässerigen Lösungen sehr starke Schichtbildung, die entgegen den Angaben von Rohde mit zunehmender Zeit keinen Grenzwert erkennen läßt. Die Natur des umgebenden Gases beeinflußt, wie Versuche mit Luft, Kohlensäure, Sauerstoff und Wasserstoff zeigen, die Schichtbildung nicht in merklicher Weise, und auch im Vakuum tritt deutliche Oberflächenfestigkeit auf. Dagegen besitzt die Verdunstung des Lösungsmittels einen sehr merklichen fördernden Einfluß, ohne aber für die Schichtbildung notwendige und hinreichende Bedingung zu sein. Ausgedehnte Versuche einer Variation des Lösungsmittels zeigen vielmehr, daß die Bildung fester Oberflächen vorwiegend eine Eigenschaft der wässerigen Fuchsinlösungen ist.

Da diese Ergebnisse zur Entscheidung der Frage nach der Entstehungsweise der Schicht nicht genügen und hier insbesondere auch die komplizierte Struktur des Fuchsins Schwierigkeiten bietet, hat Verf. versucht, die Schichtbildung an Lösungen chemisch einfacherer Substanzen näher zu verfolgen. Als geeignet erwiesen sich hierfür in erster Linie wässerige Lösungen von Nickel- und Kobaltsalzen, dann auch von Salzen des Eisens, Mangans, Bleies und Silbers. Die an diesen Lösungen gemachte Beobachtung der Unlöslichkeit der Schichtsubstanz in Wasser deutet auf chemische Verschiedenheit dieser Substanz gegenüber dem gelösten Stoff hin, und die Tatsache, daß in sauren Lösungen keine feste Schicht auftritt, läßt in der Schichtsubstanz unlösliche basische Salze der betreffenden Metalle vermuten. Die Möglichkeit einer ausgesprochenen Begünstigung der Schichtbildung durch Zufügen von Ammonium- oder Natroncarbonat zur Lösung oder von Ammoniak zum umgebenden Gas entspricht dieser Deutung.

Wie die nähere Betrachtung ergibt, scheinen die die Schicht bildenden Bestandteile in der Lösung in ultramikroskopischer Größe vorzuliegen, und es ist wahrscheinlich, daß in allen Fällen, in denen solche Teilchen in Flüssigkeiten entweder von vornherein gegeben sind oder erst infolge chemischer Einflüsse sich bilden, feste Oberflächenschichten sich ausbilden können. Die Teilchen, die infolge ihrer Brownschen Bewegung an die Oberfläche gelangen, werden nach der Vorstellung des Verf. dort festgehalten, da sie von den Molekülen der Flüssigkeit daselbst nur noch Stöße

von unten erfahren, und schließen sich nach genügender Anreicherung unter dem Einfluß der Oberflächenkräfte zu einer festen Schicht zusammen. In der Tat bilden auch Silberkolloide, die durch Zerstäuben von Silberdraht im Lichtbogen unter Wasser erhalten werden, nach einigen Tagen deutliche Oberflächenschichten aus. Der Einfluß der Verdunstung wird dann einesteils in der Begünstigung der Bewegung der Teilchen nach der Oberfläche, andernteils in der Begünstigung der Ausbildung unlöslicher Partikel, etwa durch Entfernung von Säurespuren aus der Lösung, begründet sein. Das letztere trifft zweifellos auf die Lösungen der genannten Metallsalze zu, und auch im Falle des Fuchsins scheint die allmähliche Bildung basischer wasserunlöslicher Polymerisationsprodukte die Ursache der Schichtbildung zu sein.

Ist nach diesen Ergebnissen die Ausbildung fester Oberflächenschichten ganz allgemein als spezielle Eigenschaft kolloidaler Lösungen zu betrachten, so entspricht dem völlig der Ausfall der Versuche an kristalloiden Lösungen. Es ist tatsächlich kein Fall bekannt, wo sich in einer rein kristalloiden, nicht gesättigten Lösung das gelöste Salz in fester Form an der Oberfläche ausscheidet. Hierher gehören auch die alkoholischen Lösungen des Fuchsins, die, wie die Molekulargewichtsbestimmungen zeigen, als Kristalloide anzusehen sind, während die wässerigen Lösungen kolloidalen Charakter besitzen.

Besonderes Interesse gewinnt nach dieser Erkenntnis die Bestimmung der mittleren Größe der die Schicht bildenden Teilchen aus der geringsten beobachtbaren Dicke der sich ausbildenden festen Schichten. Verf. führt eine solche Bestimmung an Kobaltsalzlösungen aus, indem er an älteren Schichten, deren Dicke sich aus den wahrnehmbaren „Farben dünner Blättchen" ableiten läßt, mittels der Torsionsmethode die Scherfestigkeit der Schichtsubstanz ermittelt und dann mit Hilfe dieses Wertes aus den durch magnetische Torsionsversuche zu gewinnenden Festigkeiten der allerfeinsten Schichten auf deren Dicke schließt. Als geringste Dicke findet sich auf diesem Wege 12 $\mu\mu$, ein Wert, der etwa das Doppelte beträgt von demjenigen, der mit den modernen Ultramikroskopen noch wahrzunehmen ist, und der ganz der obigen Vorstellung entspricht, welche die Teilchen der Schicht als ultramikroskopische ansieht. Die Größe dieser Teilchen dürfte gleichzeitig als oberer Grenzwert für den Durchmesser der molekularen Wirkungssphäre für die Wirkung gleichartiger Moleküle aufeinander zu betrachten sein, der nach den bekannten älteren Versuchen zwischen 1,7 und 120 $\mu\mu$ liegt. A. Becker.

M. Trautz und **K. Th. Volkmann:** Der Temperaturkoeffizient chemischer Reaktionsgeschwindigkeiten, I. (Zeitschrift für physikal. Chem. 1908, **64**, 53.

M. Trautz: Der Temperaturkoeffizient chemischer Reaktionsgeschwindigkeiten, II. III. IV. (Ebenda 1909, **66**, 496; **67**, 93; **68**, 295.) Nachschrift zu meiner Abhandlung: Der Temperaturkoeffizient chemischer Reaktionsgeschwindigkeiten, IV. (1909, **68**, 637.) — Beitrag zur chemischen Kinetik. (Zeitschrift für Elektrochem. 1909, **15**, 692.)

H. v. Halban: Die Rolle des Lösungsmittels in der chemischen Kinetik, I. (Zeitschr. f. physik. Chem. 1909, **67**, 129.)

Derselbe: Über den Einfluß des Lösungsmittels auf die Reaktionsgeschwindigkeit. (Habilitationsschr., Würzburg 1909.)

Überblickt man die reaktionskinetischen Untersuchungen der letzten Jahre, so lassen sich wesentlich zwei Gruppen unterscheiden. In der einen geht das Bestreben dahin, zu zeigen, daß die beobachtete Reaktionsgeschwindigkeit keine wirklich chemische ist, daß man also nicht den zeitlichen Verlauf der Wechselwirkung zwischen den reagierenden Stoffen bestimmt, sondern vielmehr eine Diffusionsgeschwindigkeit oder dgl.; so hat sich für sehr viele Reaktionen in Gasen ergeben, daß sie gar nicht im Gasraum stattfinden, sondern an den Gefäßwänden verlaufen (Bodenstein und seine Schüler). Man führte also Reaktionen im homogenen System auf solche im heterogenen zurück. In der anderen Gruppe befaßte man sich wohl mit Reaktionen im homogenen System — sie spielten sich in Lösungen ab —, hier ergab sich aber, daß die untersuchte Reaktion tatsächlich sich aus einer Anzahl Teilreaktionen zusammensetzte, und man hatte schließlich die Aufgabe, Zahl und Natur dieser „Urreaktionen" festzustellen (Untersuchungen von Luther und seinen Schülern). In diese Gruppe gehören viele Katalysen.

Die oben aufgeführten Abhandlungen suchen nun — man kann fast sagen, zum erstenmal, wenn man von den Überlegungen van't Hoffs in seinen Vorlesungen absieht — Gesetzmäßigkeiten für die Größen aufzustellen, die die Geschwindigkeit einer rein chemischen Reaktion charakterisieren.

Trautz greift die Frage möglichst allgemein an. Er geht aus von der bekannten Gleichung, die die Abhängigkeit der Konstanten K eines chemischen Gleichgewichts von der Reaktionswärme Q und der Temperatur T kennzeichnet:

$$\frac{d\ln K}{dT} = \frac{Q}{RT^2},$$

wo R ja die Gaskonstante ist. Diese verknüpft er nach dem Vorgang van't Hoffs dadurch mit der Konstante der Reaktionsgeschwindigkeit k, daß er die Gleichgewichtskonstante als Quotienten der Konstanten der Reaktion und Gegenreaktion auffaßt, also $K = \frac{k_2}{k_1}$, und er erhält

$$\frac{d\ln k_2}{dT} - \frac{d\ln k_1}{dT} = \frac{Q}{RT^2}.$$

Um diese Gleichung zu integrieren, muß man die rechte Seite so zerlegen, daß nur Glieder vorkommen, die sich entweder auf die Ausgangsstoffe oder auf die Endprodukte beziehen. Dies gelingt, wenn man schließlich auf die Bildungswärmen der in Betracht kommenden Stoffe aus ihren Atomen beim absoluten

Nullpunkt zurückgeht. Trautz zerlegt dann die letzte Gleichung in zwei Teilgleichungen, die ja nur die eine Geschwindigkeitskonstante und auf die reagierenden Stoffe bezügliche Größen enthalten. Um die Integrationskonstante bei der abschließenden Integration zu bestimmen, geht er in einer ähnlichen Weise vor wie Nernst in seinem Wärmetheorem bei der Integration der Reaktionsisochore. In der integrierten Gleichung ist die Geschwindigkeitskonstante als Funktion von thermischen Größen (Bildungswärmen, Verdampfungswärmen, spezifischen Wärmen), von den Dampfdrucken der gesättigten Dämpfe der reagierenden Stoffe, von R, T und von den Nernstschen Stoffkonstanten gegeben.

Als endgültig darf diese Lösung nicht betrachtet werden. Trautz vernachlässigt (wie er selbst schon in den früheren Abhandlungen andeutet, es aber klar in der IV. Abhandlung ausspricht) bei der Zerlegung der oben genannten Gleichung in zwei Teilgleichungen eine Temperaturfunktion, die notwendig eingeführt werden muß (siehe auch Sackur, Zeitschr. f. Elektrochem. 1909, **15**, 865). Daß die Lösung tatsächlich nicht ausreicht, geht z. B. daraus hervor, daß sie bei der Bildung isomerer Stoffe aus den gleichen Ausgangsprodukten eine gleiche Temperaturabhängigkeit verlangen würde, was nicht zutrifft (Halban). Hier verbessert Trautz seine Betrachtungsweise in der IV. Abhandlung, indem er verschiedene Reaktionswege zuläßt, was allerdings eine neue Willkür bedingt. Es ist natürlich nicht ausgeschlossen, daß es Fälle, vielleicht sogar viele Fälle gibt, die von der Gleichung befriedigend dargestellt werden.

Die erste der oben aufgezählten Abhandlungen von Trautz und Volkmann ist wesentlich experimentellen Charakters. Sie enthält die Verseifungsgeschwindigkeiten verschiedener Ester durch Alkalien in wässeriger Lösung bei einer Reihe verschiedener Temperaturen und gelangt zu dem eigentümlichen Ergebnis, daß ein Maximum des Temperaturkoeffizienten zwischen 10 bis 20° existiert. Ist dies Ergebnis auch theoretisch nicht unmöglich, so steht es doch im Widerspruch mit einer Reihe sorgfältiger, früherer Untersuchungen, und auch die Erklärung, die die Verff. geben, hält nicht Stich (Halban, Zeitschr. f. phys. Chem. 1909, **67**, 178).

Im Gegensatz zu Trautz geht Halban vor allem experimentell und kritisch vor. Er weist zunächst auf die eigentümliche Tatsache hin, daß monomolekulare Reaktionen besonders stark temperaturabhängig sind; die Reaktionsgeschwindigkeitskonstante steigt bei der Änderung der Temperatur um 10° auf das drei- bis siebenfache, während sonst eine Verdoppelung als charakteristisch für chemische Reaktionen angesehen wurde.

Er erörtert dann die Gültigkeit dieser sogenannten R. G. T.-Regel. Sie würde allgemein ausgesprochen bedeuten, daß die Geschwindigkeitskonstante von der Temperatur nach einer Gleichung

$$k = A \cdot e^{BT}$$

abhängt, eine Beziehung, die Berthelot zuerst angenommen hat. Eine Diskussion der bisherigen Messungen lehrt, daß sie nur ganz ausnahmsweise zutrifft. Dagegen gilt die von Arrhenius aufgestellte Beziehung

$$k = e^{-\frac{A}{T} + B}$$

in außerordentlich vielen Fällen. Es läßt sich zeigen, daß für endotherme Reaktionen die Arrheniussche Formel notwendig wahrscheinlicher ist.

Der größte Teil der Halbanschen Untersuchung ist der Frage nach der Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeitskonstanten von dem Lösungsmittel gewidmet. Es wurde die Zerfallsgeschwindigkeit des Triäthylsulfinbromids in Äthylsulfid und Äthylbromid in zwölf Lösungsmitteln, dann die zweier quarternärer Ammoniumsalze in tertiäres Amin und Halogenalkyl und in einigen wenigen Fällen auch die Bildungsgeschwindigkeit der betreffenden Salze gemessen. Der so oft, vor allem von Walden betonte Zusammenhang zwischen Reaktionsgeschwindigkeit und Dielektrizitätskonstante des Lösungsmittels fand sich nicht vor; eine Rolle spielt erkennbar nur die chemische Natur des Mediums: in hydroxylhaltigen war die Zerfallsgeschwindigkeit klein, etwa 200mal größer in Nitrobenzol, Acetessigester, Tetrachloräthan, Chloroform und Aceton, während Nitromethan eine Zwischenstellung einnahm.

Man hat bisher den Einfluß des Lösungsmittels auf die Reaktionsgeschwindigkeit meist als einen katalytischen aufgefaßt; wie Halban mit Grund nachdrücklich betont, durchaus mit Unrecht. Ebenso wichtig, wenn nicht viel wichtiger ist die durch das Lösungsmittel bewirkte Verschiebung des Gleichgewichts. Dabei macht es natürlich nichts aus, daß die Reaktionen, mit denen man es zu tun hat, praktisch vollständig in einem Sinne verlaufen. Von „praktisch vollständig“ spricht man bei 99 % Umsatz; es ist aber für die Gleichgewichtskonstante und demgemäß für die Konstanten der Zerfalls- und Bildungsgeschwindigkeit ein ungeheuerer Unterschied, ob 99 % oder 99,9999 % umgesetzt werden.

Es fragt sich, wie läßt sich diese Verschiebung des Gleichgewichts von einem etwa noch vorhandenen katalytischen Einfluß sondern? Schon van't Hoff hat den Weg dazu angegeben; hat man die Reaktion

$$A + B = C,$$

und bezieht sich k_1 auf den Zerfall von C in $A + B$, k_2 auf die Bildung von C, und sind L_A, L_B, L_C die Löslichkeiten der drei Stoffe im Lösungsmittel, so zeigt van't Hoff, daß

$$\frac{k_1 L_C}{k_2 \cdot L_A \cdot L_B}$$

konstant sein muß, wenn man es mit einer Gleichgewichtsverschiebung zu tun hat. Diese Gleichung ist nach van't Hoff dann erfüllt, wenn die Konstante der Bildungsgeschwindigkeit umgekehrt proportional den Löslichkeiten der Ausgangsstoffe, die der

Zerfallsgeschwindigkeit umgekehrt proportional der Löslichkeit des Endprodukts ist, also

$$k_2 = \frac{H_2}{L_A \cdot L_B} \text{ und } k_1 = \frac{H_1}{L_C},$$

wo H_1 und H_2 neue Konstanten sind. Diese Gleichungen würden besagen, daß die Umsetzungsgeschwindigkeit um so größer ist, je kleiner die Löslichkeit der sich umsetzenden Stoffe ist, je unbeständiger also die von vornherein vorhandenen Stoffe im Lösungsmittel sind.

Halbau zeigt, daß dies nicht die einzigen Gleichungen sind, die die van't Hoffsche Bedingungsgleichung erfüllen; auch wenn $k_2 = h_2 L_C$ und $k_1 = h_1 L_A \cdot L_B$ (wo h_1 und h_2 neue Konstanten sind), trifft sie zu. Diese neuen Gleichungen würden aber besagen, daß die Umsetzungsgeschwindigkeit um so größer ist, je größer die Löslichkeit der entstehenden Stoffe, je beständiger also die entstehenden Stoffe sind.

Sind diese Halbanschen oder van't Hoffschen Gleichungen erfüllt, so hat man es nur mit einer durch die Gleichgewichtsverschiebung bedingten Veränderung der Reaktionsgeschwindigkeit zu tun; jede Abweichung von ihnen muß als eine Katalyse durch das Medium gedeutet werden.

Tatsächlich ist es nicht unwahrscheinlich, daß man in vielen Fällen auf jede Annahme einer Katalyse wird verzichten können. So fand Walden, daß die Bildungsgeschwindigkeit des Tetraäthylammoniumjodids aus Äthyljodid und Triäthylamin in elf Lösungsmitteln der Löslichkeit des gebildeten Salzes proportional ist; es wäre also die Gleichung $k_2 = h_2 L_C$ erfüllt.

Noch ein anderer, sehr charakteristischer Fall wurde von Halban gefunden: in Aceton ist die Zerfallsgeschwindigkeit des erwähnten Sulfinsalzes groß, in Wasser sehr klein, entsprechend der Tatsache, daß in Wasser Salze sehr beständig sind; ein ganz geringer Zusatz von Wasser zum Aceton genügt nun, um die Zerfallsgeschwindigkeit in diesem letzteren stark zu erniedrigen, während umgekehrt die Bildungsgeschwindigkeit des Salzes durch einen Wasserzusatz erhöht wird.

Die bisherigen Untersuchungen sind nicht umfassend genug, um Endgültiges auszusagen; jedenfalls ist der von Halban eingeschlagene Weg aussichtsvoll: Bestimmung der Gleichgewichtskonstanten und der Geschwindigkeitskonstanten von Reaktion und Gegenreaktion in verschiedenen Medien für möglichst einfache Reaktionen und Vergleich mit den Löslichkeiten der in Betracht kommenden Stoffe. H. F.

J. Schuster: Ein Beitrag zur Pithecanthropusfrage. (Die paläobotanischen Ergebnisse der Selenkaschen Trinil-Expeditionen.) (Sitzungsberichte d. Münch. Akad. d. Wissenschaften 1909, Heft 17, S. 1—30.)

Über das Alter der Trinilschichten auf Java, die die Reste des Pithecanthropus enthielten, sind sehr verschiedene Ansichten geltend gemacht worden. Während der Entdecker Dubois sie nach ihrer Säugetierfauna für jungpliozän hielt und Stremme ihm darin beipflichtete, sahen Martin und Elbert (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 513) sie für altdiluvial und Volz und Carthaus sogar für mitteldiluvial an. Herr Schuster hat nun die Frage auf Grund der ziemlich reichlichen Pflanzenreste untersucht, die die Selenka-Expeditionen in den Schichten gesammelt haben.

Diese in den Trinilschichten fossil erhaltenen Pflanzenreste gehören sämtlich solchen Arten an, die heute noch leben und sind daher nicht älter als diluvial. Im ganzen sind 54 Arten gefunden worden, die sich auf 22 Familien verteilen. Alle bis auf eine zeigen Beziehungen zu Indien und zwar besonders zum östlichen Himalajagebiete, wo wir ihre Heimat suchen müssen. Nur die Araliacee Polyscias ist als australisches Element anzusehen.

Nur 24 Arten leben jetzt noch auf Java, davon nur zehn in der Umgebung von Trinil, die anderen sind jetzt nur in Nachbargebieten zu finden. Von der Gesamtheit der Arten sind heute 13 von Ostindien bis Neuguinea und Australien verbreitet. Sie repräsentieren die erste Verbreitungswelle, die im Jungpliozän vom Himalaja ausgehend über Landbrücken nach Südosten sich ausbreitete. Fünf Arten reichen nur bis zu den Philippinen, vier bis Celebes als Glieder einer zweiten Verbreitungswelle. Acht bewohnen heute nur noch eine oder mehrere der drei großen Sundainseln, 14 das indische Festland und eine oder mehrere der Sundainseln, acht nur das Festland, und eine ist auf Indien und Ceylon beschränkt. Alle diese Formen müssen einer dritten südöstlichen Invasion angehört haben.

Aus der Verbreitung und den Beziehungen dieser Arten folgt, daß zur Zeit der Entstehung der Trinilschichten Java noch mit dem Festlande verbunden war. Da die Javabrücke im Altdiluvium einbrach, wie schon im Pliozän die östlich, nach Australien hin gelegenen Brücken, so kann die Trinilflora nicht jünger sein als altdiluvial (denn eine so ausgesprochene Baumflora, wie sie uns in ihr entgegentritt, hätte sich nicht gut über trennende Meeresstraßen verbreiten können); da sie andererseits auch keine einzige ausgestorbene Art oder auch nur Varietät enthalten, auch nicht älter; ihr Alter läßt sich also mit großer Genauigkeit feststellen. Der durchaus einheitliche Charakter der Flora und der ganzen Ablagerung beweist, daß das altdiluviale Alter für die gesamten Trinilschichten, also auch für den Pithecanthropus gilt.

Alle Pflanzen gehören einer einzigen Gewächszone an, während Elbert auf Grund unrichtiger Pflanzenbestimmungen fünf annehmen wollte; und zwar gehören alle dem offenen, immergrünen, gemischten Urwald der temperierten Zone an, also einer Pflanzenformation, die sich jetzt in 600 bis 1200 m Höhe findet, und zwar entsprechen sie am meisten den Pflanzen der oberen Grenze, d. h. der Region der Lorbeergewächse.

Daraus folgt, daß die Temperatur zur Zeit des Pithecanthropus im Mittel um 6° niedriger war als gegenwärtig, denn die Temperatur der Madianebene, in der die Trinilschichten liegen, beträgt jetzt 24 bis 28°, während in der Region des temperierten Urwaldes die

Wärme von 22 auf 18° fällt. Dieser thermischen Depression entspricht nach Herrn Schuster eine durchschnittliche Herabdrückung der Schneegrenze um 800 m. Dieser Wert verträgt sich gut mit der für das tropische Afrika ermittelten Depression von 900 bis 1000 m. Auch Elbert war übrigens zu ähnlichen Annahmen gelangt (Rdsch. 1908, XXIII, 513).

Die Zusammensetzung der Flora spricht aber nicht nur für ein kühleres, sondern auch für ein feuchteres Klima. Eine analoge Flora wächst heute noch in den feuchten temperierten Bergwäldern der Khassia-Berge in Assam, dem niederschlagsreichsten Gebiete der ganzen Erde, in einer Höhe von 750 bis 1200 m, also in der Gegend, aus der Herr Schuster die Trinilflora herstammen läßt. Die gleichen Beziehungen wie bei dieser trifft man übrigens auch bei der zweiten altquartären javanischen Flora von Tritek.

Die drei Pflanzeninvasionen, die sich im Jungpliozän vom Himalajagebiete über das malaiische Gebiet ergossen, haben darin ihren Grund, daß im Pliozän vom Himalaja ausgehend, der ja damals sich erst erhob, eine allgemeine Klimaverschlechterung eintrat, die auch im älteren Diluvium noch andauerte und durch Herabsetzung der Temperatur sowie durch größere Feuchtigkeit auch für das Gebiet des jetzigen Archipels fühlbar gewesen sein muß, gleichgültig ob wir uns darunter eine Glazial- oder, was wahrscheinlicher ist, eine Pluvialzeit vorstellen.

Man hat besonders auch aus dem Vorkommen von Holzkohlenstücken den Schluß ziehen zu dürfen geglaubt, daß Pithecanthropus mit echten Menschen zusammengelebt habe. Indessen ist die Existenz eines javanischen Urmenschen noch durchaus nicht bewiesen. Die Holzkohle kann recht gut dadurch entstanden sein, daß ein Ast durch Lava oder heiße Asche verkohlt wurde. Ebensowenig ist aber bewiesen, was neuerdings oft behauptet wird, daß nämlich der Pithecanthropus kein Bindeglied zwischen Mensch und Affe sei. Die Trinilschichten enthalten eine ganz eigentümliche Faunenmischung. Die in ihnen gefundenen Säugetiere schließen sich teilweise an die rezente Fauna an, teils an die Fauna der altpliozänen Siwalikhügel in Nordwestindien. So finden wir in ihnen Übergangsformen zwischen den Antilopen und Rindern. Besonders interessant ist das Nebeneinandervorkommen von Mastodon und dem echten Elefanten, der doch ganz allgemein von dem ersten abgeleitet wird. Es haben sich also ohne Zweifel auf Java altertümliche Entwickelungsstufen bis ins Altdiluvial erhalten, wie wir ja auch jetzt auf den Südspitzen der Südkontinente primitive Formen in größerer Zahl finden, während sie innerhalb der großen Kontinentalgebiete früher verschwunden sind. So könnte also auch Pithecanthropus eine solche Reliktenform sein, die im äußersten Süden des altdiluvialen Asiens sich bis in eine Zeit behauptete, in der sie sonst allgemein auf der Erde durch den jüngeren Typus des Urmenschen abgelöst war. Die Möglichkeit dieser Entwickelung muß unbedingt zugestanden werden, doch läßt sie sich natürlich zurzeit ebensowenig beweisen wie das Gegenteil, solange der Pithecanthropustypus nicht in weiterer Verbreitung auf der Erde nachgewiesen worden ist. Nach Wilser gehören ihm vielleicht die von Ameghino beschriebenen Tetraprothomo und Diprothomo (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 631; 1909, XXIV, 616) an.

Th. Arldt.

L. R. Ingersoll und **R. T. Birge:** Über das Reflexionsvermögen der Metalle in seiner Abhängigkeit vom Brechungsindex des umgebenden Mediums. (Physical Review 1909, vol. 29, p. 392—404.)

Der Gegenstand der vorliegenden Arbeit ist die experimentelle Untersuchung des Reflexionsvermögens von Metallen, die sich in Flüssigkeiten verschiedener optischer Dichte befinden. Bekanntlich hat Drude für das Reflexionsvermögen R eines Metalls bei senkrechter Inzidenz der Strahlen die Formel abgeleitet:

$$R = \frac{n^2(1+k^2)+1-2n}{n^2(1+k^2)+1+2n},$$

wobei n der Brechungsindex und k der Absorptionskoeffizient des betreffenden Metalls ist. Dabei ist vorausgesetzt, daß, wenn die Metalloberfläche nicht mit Luft, sondern mit einem anderen Medium in Berührung ist, der Brechungsindex des Metalls in der obigen Formel relativ zu dem des Mediums einzusetzen ist, während der Absorptionsindex vom Medium unabhängig ist. Eine experimentelle Prüfung des angegebenen Ausdrucks ist recht vereinzelt unternommen worden, und die sich ergebenden Abweichungen suchte man durch Annahme von Übergangsschichten zwischen Metall und Medium zu beseitigen. Die Verff. zeigen dagegen in den nachstehenden Versuchen, daß das Reflexionsvermögen von Metallen in verschiedenen Flüssigkeiten in guter Übereinstimmung mit der einfachen Drudeschen Theorie steht.

Die Versuche wurden in folgender Weise ausgeführt. Zunächst wurde das Reflexionsvermögen der zu prüfenden Metalle in Luft bestimmt. Es geschah dies mittels eines Martens-Koenigschen Spektrophotometers, wobei als Standard eine versilberte Glasplatte diente. Um das Reflexionsvermögen in Flüssigkeiten zu bestimmen, wurden kleine Tropfen der Flüssigkeit auf die Platte gebracht und dann ein Deckgläschen von bekannter Dicke darauf gepreßt, wodurch die Flüssigkeit in eine dünne Schicht ausgebreitet wurde. Die durch das Deckgläschen notwendige Korrektion konnte in den Berechnungen leicht angebracht werden. Natürlich wurden alle möglichen Vorsichtsmaßregeln beobachtet, um die Oberflächen von Verunreinigungen frei zu halten. Zur Untersuchung gelangten von Metallen 1. chemisch auf Glas niedergeschlagenes Silber, 2. Stahlspiegel von ausgezeichneter Politur, 3. einige gute Siliciumoberflächen, 4. eine nicht sehr gute Goldoberfläche, 5. zwei Kobaltoberflächen, 6. einige durch Kathodenzerstäubung hergestellte Platin- und Eisenspiegel. Als Flüssigkeiten wurde Monobromnaphtalin, Glycerin, Canadabalsam und Wasser verwendet. Doch ergaben nur die beiden ersten brauchbare Resultate.

Bei der Diskussion der Resultate sind „vollkommene“ und „unvollkommene“ Oberflächen zu unterscheiden. Als praktisch vollkommen werden jene Oberflächen betrachtet, die frei von zufälligen Defekten sind, und deren Reflexionsvermögen in Luft bis auf 1 oder 2 % mit dem aus den optischen Konstanten berechneten übereinstimmt. Solche Oberflächen sind schwer herzustellen, und nur drei der untersuchten Metalle konnten als vollkommene Oberflächen gelten, nämlich Silber, Stahl und Silicium. Glücklicherweise können gerade diese drei als typische Vertreter der Metalle betrachtet werden, da Silber bei hoher Absorption und hohem Reflexionsvermögen einen geringen Brechungsindex, Silicium bei geringer Absorption und geringem Reflexionsvermögen einen hohen Brechungsindex hat und die optischen Konstanten des Stahls in der Mitte zwischen

diesen Extremwerten liegen. Unvollkommen sind Oberflächen entweder infolge von Verunreinigungen, die selbst wieder durchsichtig oder undurchsichtig sein können, oder infolge von Unebenheiten und Rissen. Die letztere Ursache der Unvollkommenheit kommt weitaus am häufigsten in Betracht.

Die Verff. gelangen nun auf Grund ihrer Messungen zu folgenden Resultaten: 1. Die Anwendung der Drudeschen Formel auf den Fall, daß die Metalle statt von Luft, von durchsichtigen Flüssigkeiten umgeben sind, führt für vollkommene oder praktisch vollkommene Oberflächen zu einer guten Übereinstimmung mit den experimentellen Befunden. Die Formel erfährt hierbei insofern eine Erweiterung, als der auf Luft bezogene Brechungsindex n des Metalls durch den relativen Brechungsindex n/m ersetzt wird, wenn m der Brechungsindex der das Metall bedeckenden Flüssigkeit ist. Der Absorptionskoeffizient k des Metalls wird dagegen nicht verändert.

2. Für unvollkommene Oberflächen, also solche, deren Reflexionsvermögen kleiner ist, als es den optischen Konstanten zufolge sein müßte, ist eine theoretische Formulierung der Verhältnisse sehr schwierig. Die experimentellen Daten zeigen aber, daß für diese ebensowohl wie für die vollkommenen Oberflächen immer die Beziehung gilt $\frac{[1 - R\,(\text{Flüssigkeit})]}{[1 - R\,(\text{Luft})]} = konst.$ Die Verff. glauben, daß sich in dieser Relation ein allgemein gültiges Gesetz ganz unabhängig von der Oberflächenbeschaffenheit der Metalle ausspricht. Eine theoretische Begründung dieses Gesetzes kann vorläufig noch nicht gegeben werden.

Meitner.

O. W. Richardson und H. L. Cooke: Über die durch die Absorption der Elektrizität in Metallen erzeugte Wärme. (Le Radium 1910, tome 7, p. 17 bis 18.)

Herr Richardson hatte im Jahre 1901 die Eigenschaft erhitzter Metalle, negative Elektronen auszusenden, dahin erklärt, daß die Elektronen, die die Leitfähigkeit des Metalles bedingen, und die sich der Elektronentheorie zufolge frei im Innern der Metalle bewegen, bei höheren Temperaturen eine so große Energie erhalten, daß sie die inneren Kräfte zu überwinden und aus dem Metall auszutreten vermögen. Die Feststellung der Abhängigkeit der Elektronenemission von der Temperatur des Metalles machte es möglich, die Differenz der potentiellen Energie zu berechnen, die ein Elektron innerhalb bzw. außerhalb des Metalles besitzt. Dieser Unterschied in der potentiellen Energie bedingt einen Wärmeverlust des Metalles, der so rasch mit der Temperatur wächst, daß bei genügend hohen Temperaturen dieser Verlust den Wärmeverlust durch Strahlung überwiegt. Die experimentelle Bestätigung dieser Tatsache ist auch kürzlich in einer Arbeit von Wehnelt und Jentsch erbracht worden (Annal. d. Phys. (4) 28, 537). Umgekehrt müssen Elektronen, wenn sie von außen in ein Metall eindringen, eine Wärmeentwickelung bedingen, die äquivalent sein muß der oben angeführten Differenz der potentiellen Energie eines einzelnen Elektrons, multipliziert mit der Zahl der in das Metall eindringenden Elektronen.

Die Verff. konnten nun zeigen, daß dieser Effekt tatsächlich existiert, und zwar in der aus der Theorie zu erwartenden Größenordnung.

Die Versuchsanordnung war kurz folgende:

Die Elektronen, die von zwei stark erhitzten Osmiumdrähten ausgesendet wurden, wurden durch ein Drahtnetz aus sehr dünnen Platindrähten abgefangen. Das Drahtnetz wurde gleichzeitig als Bolometer benutzt und war derart in den Kreis einer doppelten Wheatstoneschen Brücke eingeschaltet, daß der Ausschlag des Galvanometers in der Brücke für jeden Thermo-Ionenstrom, der das Bolometer durchlief, kompensiert werden konnte.

Zwischen den Osmiumdrähten und dem Platinnetz wurden verschiedene Potentialdifferenzen angelegt und für jede derselben die Widerstandsänderung des Bolometers bestimmt. Hieraus ließ sich die Energiemenge bestimmen, die das Bolometer durch die Absorption der Elektronen empfängt. Trägt man nun diese Werte als Ordinaten und die Potentiale an den äußersten Enden der Osmiumdrähte als Abszissen auf, so zeigt es sich, daß die Kurve im wesentlichen eine Gerade ist, die aber nicht durch den Nullpunkt des Koordinatensystems geht. Das besagt, daß auch für den Fall, daß kein beschleunigendes Feld zwischen Osmiumdrähten und Platinnetz vorhanden ist, die Elektronen einen Wärmeeffekt erzeugen, der einer Potentialdifferenz von etwa 3 Volt entspricht. Da Herr Richardson in einer gemeinschaftlichen Arbeit mit Herrn Brown früher gezeigt hat, daß die kinetische Energie solcher Thermoelektronen nur $^1/_{30}$ Volt beträgt, so ist der erhaltene Wärmeeffekt nur der potentiellen Energie zuzuschreiben, die beim Eindringen der Elektronen in Metall — nach dem oben Gesagten — frei werden muß.

Messungen mit genaueren Apparaten sind in Vorbereitung.

Meitner.

Hans Friedenthal: Das Wachstum des Körpergewichts des Menschen und anderer Säugetiere in verschiedenen Lebensaltern. (Zeitschrift f. allgemeine Physiol. 1909, 10, S.-A.)

Verf. gibt auf Grund sorgfältiger Studien und eigener Messungen eine Zusammenstellung der Gewichtszunahme verschiedener Säugetiere, und zwar vor allem der intrauterinen Zunahme, insbesondere auch für den Menschen. Wie er einleitend bemerkt, ist die Gewichtszunahme freilich kein Maß der Wachstumsarbeit. Denn das Gewicht setzt sich zusammen aus vier ganz verschiedenen Faktoren: dem Gewicht des Zellenstaates, der Masse der Fibrillen und sonstiger paraplasmatischer Substanzen, der Masse der Reservestoffe (Fett, Glycogen usw.) und der Masse der festen und flüssigen Exkrete und Abscheidungen. Die reine Wachstumsarbeit wäre nur zu messen durch die Zahl der Zellteilungen, für die es in der quantitativen chemischen Bestimmung der Nucleïnsubstanzen vielleicht ein Maß gäbe. Immerhin gibt eine Zusammenstellung der Gewichtskurven verschiedener Tiere und des Menschen interessante Vergleichsmomente, vor allem für die Frage, inwieweit die Gewichtskurve des Menschen etwa eine Sonderstellung einnimmt.

Bei allen untersuchten Tieren zeigt sich als regelmäßige Erscheinung die prozentische Zunahme am höchsten in den ersten Lebenstagen, um dann stetig zu sinken. Dasselbe gilt auch für den Menschen. Die beobachteten Zahlen geben einige neue Werte für die Zeit der Gewichtsverdoppelung bei verschiedenen Tieren, auf die auf Grund von Rubners neueren Arbeiten zur Beurteilung der Wachstumsenergie besonders geachtet wird. Hervorzuheben ist die Tatsache, daß die Gewichtskurve der anthropoiden Affen der des Menschen außerordentlich ähnelt und ihr in der Tat näher steht als der Kurve der niederen Affen. Die Ähnlichkeit der Gewichtskurve nahe verwandter und ihre große Verschiedenheit für einander fernstehende Tierarten ist überhaupt vielfach zu beobachten. Die Übereinstimmung der Gewichtskurven des Menschen und der anthropoiden Affen bildet ein weiteres Glied in der Kette der Beweismittel, die durch biologische, chemische und morphologische Beobachtungen die nahe Verwandtschaft der höheren Affen und des Menschen zeigen.

Ein Vergleich der intrauterinen Wachstumsgeschwindigkeiten bei verschiedenen Tieren, gemessen durch den Quotienten aus Fötusgewicht und Tragezeit, ergibt, daß der Mensch zwar ein bedeutend schnelleres intrauterines Wachstum aufweist als die Affen, daß er aber, ebenso wie diese, doch noch bedeutend langsamer wächst als die übrigen Tiere. Da die zahmen Abarten bei vielen Tieren schneller intrauterin wachsen als die freilebenden, so könnte man die Beschleunigung des menschlichen Fötalwachstums gegenüber den Affen auf ähnliche physiologische Gründe zurückführen.

Endlich gibt Verf. an der Hand seiner Zahlen unter Einbeziehung der Eigewichte verschiedener Tiere eine Aufstellung der Fortpflanzungsarbeit, deren Berechnung freilich eine schwierige und mit manchen Fehlern behaftete sein muß. Immerhin läßt sich ersehen, daß auch hier der Mensch mit einem relativ geringfügigen Energieaufwand für die Fortpflanzung den Affen am nächsten steht.

Die Arbeit des Verf. ist außerordentlich reich an geistvollen Bemerkungen und eingestreuten Ideen, die die Lektüre zwar zu einer anregenden gestalten, die Übersichtlichkeit und Klarheit jedoch mitunter beeinträchtigen.

Otto Riesser.

O. Jaekel: Fischreste aus den Mamfeschiefern. (Abhandlungen der Kgl. preuß. geol. Landesanstalt 1909, N. F., Heft 62, S. 392—398.)

Die Knochenfischfamilie der Chirocentriden lebt jetzt nur in einer Art in den indischen und ostasiatischen Meeren. Es schließt sich aber an sie eine Anzahl von fossilen Formen der Kreidezeit an, die man in Nordamerika und in Europa gefunden hat, und die, teilweise von sehr stattlicher Größe, in mancher Beziehung höher spezialisiert sind als die lebende Form und mehr als diese von den oberjurassischen Thrissopiden abweichen, von denen sie jedenfalls abzuleiten sind.

Herr Jaekel beschreibt nun einen Fischrest, die einzige bisher sicher bestimmbare Versteinerung aus schwarzen Tonschiefern von Mamfebach in Kamerun, der eine Lücke in der Entwickelungsreihe glücklich ausfüllt. Er zeigt die drei Hauptmerkmale, die besonders bei den Kreideformen stark ausgeprägt sind, nämlich eine auffällig schräge Mundstellung, kräftige Ausbildung des Unterkiefers und säbelförmige Ausbildung der vorderen Strahlen der Brustflosse, doch sind diese Eigenschaften noch nicht sehr ausgeprägt. Auch im übrigen Bau des Kopfes kennzeichnet sich die neue als eine primitivere Form, zumal sie auch beträchtlich kleiner ist. Sie nähert sich den mutmaßlichen Stammformen und ist wahrscheinlich als ein Vorläufer der Kreideformen anzusehen, die Herr Jaekel nach den riesigen amerikanischen Vertretern als Portheiden bezeichnet. Die Chirocentrideu scheinen dagegen einen primitiver gebliebenen Seitenzweig darzustellen.

Die neue Art, Proportheus kameruni, läßt nach ihrer systematischen Stellung den Schluß zu, daß die fraglichen Schichten der untersten Kreide angehören, und damit stimmt überein, was sonst noch an dürftigen Resten aus ihnen bekannt geworden ist. Th. Arldt.

Richard Oettinger: Zur Kenntnis der Spermatogenese bei den Myriapoden. Samenreifung und Samenbildung bei Pachyiulus varius Fabre. (Archiv für Zellforschung 1909, Bd. 3, S. 563.)

Die sogenannten doppelhutförmigen Spermatozoen der Juliden gehören zu den absonderlichsten Formen, die wir bei den Samenfäden kennen. Aber die Untersuchung der Genese ermöglicht, wie Herr Oettinger ausführt, auch hier die Zurückführung auf den Grundtypus, die Geißelzelle, mit ihren charakteristischen Bestandteilen. Auf die teilweise theoretischen Erörterungen über die Chromatinreduktion, das accessorische Chromosom, die Ausbildung des Spitzen- und Mittelstückes usw. soll hier nicht näher eingegangen werden. Von Interesse ist besonders die allmähliche Ausbildung des (chitinhaltigen?) „Skeletts" der Spermatozoen. Es ist das eine panzer- bzw. gerüstartige, in Stäbe ausstrahlende Hülle, die den Kern des Spermatozoons umgibt. Sie entsteht nach Herrn Oettinger aus Elementen, die sich schon in den jungen Spermatocyten erster Ordnung nachweisen lassen, und auf die Verf. den Ausdruck Mitochondrien anwendet. Diese Vorgänge zeigen manche Analogie mit der Bildung der Dekapodenspermien nach Koltzoff.

Es sei noch hervorgehoben, daß die Befunde am gefärbten Präparat nach Möglichkeit durch Untersuchung der lebenden Zellen kontrolliert wurden. Kautzsch.

Victor Grafe: Untersuchungen über die Aufnahme von stickstoffhaltigen organischen Substanzen durch die Wurzel von Phanerogamen bei Ausschluß von Kohlensäure. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie, Abt. I, 1909, Bd. 118, S. 1135—1153.)

Die im Laufe der letzten Jahre namentlich von französischen Physiologen ausgeführten Versuche haben gezeigt, daß die jahrzehntelang absolut anerkannte Theorie, die den organischen Stoffen jede Bedeutung für die Ernährung der grünen Pflanzen absprach, über das Ziel hinausschoß. Es wird jetzt wohl nicht länger bezweifelt, daß höhere Pflanzen auch organische Verbindungen in gewissem Maße ausnutzen können. In neuester Zeit hat sich besonders J. Lefèvre mit diesem Gegenstande beschäftigt (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 139). Seine Versuche führten ihn sogar zu dem Schlusse, daß die höhere Pflanze allein mit organischen Stoffen als Kohlenstoff- und Stickstoffquelle, also auch in kohlensäurefreier Atmosphäre, einen großen Teil ihres Lebens, wenn nicht ihre vollkommene Entwickelung durchlaufen könne. Diese Synthese vollziehe sich wie die Kohlensäureassimilation nur im Lichte, sei also eine Funktion des Chlorophylls. Lefèvre hatte Kressenpflänzchen unter Kohlensäureabschluß mit einer Reihe von Amiden ernährt und gefunden, daß sie kräftig heranwuchsen, während die kohlensäurefrei ohne organische Nahrung erzogenen Pflanzen sehr bald zugrunde gingen.

Herr Grafe wünschte diese Versuche zu wiederholen, sah sich aber zu einer Änderung der Methode veranlaßt. Zunächst wählte er statt der Kressen Bohnen (Phaseolus vulgaris), da deren größerer Reservestoffgehalt eine Vorentwickelungsperiode (die bei der Kresse eine Zeit von drei Wochen in Anspruch nahm) unnötig macht. Denn während dieser einleitenden Kultur der Keimpflanzen wird reichlich Gelegenheit zur Infektion mit Pilzen und Bakterien gegeben, und dies wollte Verf. hauptsächlich vermeiden. Ferner verwendete Herr Grafe statt der von Lefèvre benutzten Erde als Substrat eine Nährlösung, nämlich Knopsche Lösung, die nach Lefèvres Vorschrift mit Amiden (Tyrosin, Glykokoll, Alanin, Oxamid, Leucin) beschickt war. Die Versuche wurden unter Beobachtung aller Vorsichtsmaßregeln zur ausreichenden Sterilisation durchgeführt; die Kulturgefäße mit den Keimpflänzchen standen in einer großen Schale mit Barytwasser unter einer Glocke, und die ihnen zugeführte Luft war völlig kohlensäurefrei. Daneben wurden Pflanzen in normaler und stickstofffreier Nährlösung mit unter die Glocke gestellt und eine normale Kultur zum Vergleich außerhalb der Glocke zur Entwickelung gebracht.

Das Ergebnis dieser Versuche, die von Frau Edith Weiser durchgeführt wurden, stand nun in völligem Widerspruch zu dem, was Lefèvre gefunden hatte. Die Pflanzen gingen, wenn ihre Reservestoffe aufgebraucht waren, zugrunde, gleichgültig ob ihnen Amide geboten waren oder nicht. Es konnte auch in Schnitten durch verschiedene Regionen der Wurzel und des Stengels durch mikrochemische Reaktionen niemals das Auftreten eines der dargebotenen Amide nachgewiesen werden, so daß es zweifelhaft erscheint, ob sie überhaupt aufgenommen wurden. Indessen üben sie, wie das Aussehen der Pflanzen lehrte, jedenfalls einen Einfluß auf diese aus, einen Einfluß aber, der sich als Giftwirkung darstellt und sich namentlich in der Schädigung des Wurzelsystems äußert; nur Leucin und Tyrosin zeigen diese Wirkung in erheblich schwächerem Maße.

Trotz dieser durchaus negativen Ergebnisse will Verf. aber für gewisse Kulturbedingungen und Kulturpflanzen, wie sie Lefèvre verwendet hat, die Möglichkeit der Ausnutzung von Amiden nicht in Abrede stellen. F. M.

A. Osterwalder: Unbekannte Krankheiten an Kulturpflanzen und deren Ursachen. I. (Centralbl. f. Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten, 2. Abt., 1910, Bd. 25, S. 260—270, mit zwei Tafeln.)

1. Die Bakterienkrankheit bei Levisticum officiuale Kch., verursacht durch Pseudomonas Levistici u. sp.

Auf dem Liebstöckl (Levisticum officinale Kch.) sah Verf. an Blättern, Blattstielen und Stengeln braune, etwas eingesunkene Flecke von unregelmäßiger Form. Sie traten oft in großer Zahl auf und flossen zusammen, so daß größere Blattpartien abdorrten. Die Untersuchung zeigte in den Interzellularräumen dieser gebräunten Teile charakteristische Bakterien, deren Vegetation die Bräunung und Tötung der Zellen veraulaßt. Verf. kultivierte sie in Plattenkulturen mit 15%iger Gelatine, der etwa 6% Levisticumauszug beigefügt waren, mit bestem Erfolg. Die Bakterien schwärmen lebhaft, und meist sind zwei Individuen miteinander verbunden. Das eine Ende der kurzstabförmigen Bakterie ist abgerundet, verschmälert sich etwas uud endet in eiue Geißel, und da, wie gesagt, meist zwei Bakterien gemeinsam auftreten, sind solche an beiden Enden begeißelt. Eine Sporeubildung konnte nicht nachgewiesen werden. Verf. weist diese Bakterie als eine neue Art der Gattung Pseudomonas nach, die er Pseudomonas Levistici nennt. Die in den Kulturen gezogenen Bakterien impfte er mit Erfolg in gesundes Levisticum officinale und erhielt so dieselbe Krankheit. Doch gelangen nur die Infektionen iu Wundstellen. Dieses Verhalten ist, worauf Verf. hinweist, auch von anderen pathogenen Pilzen bekannt. So dringen z. B. Nectria ditissima und Monilia fractigena durch Wundstellen eiu und zerstören dann lebendes Gewebe.

2. Die Phytophthorakrankheit bei Calceolaria rugosa verursacht durch Phytophthora omnivora De By.

Es ist bekannt, daß Phytophthora omnivora abweichend von auderen parasitischen Pilzen, deren Auftreteu meist auf uahe verwandte Wirtspflauzen beschränkt ist, sehr verschiedene Wirtspflanzen angreift. Am bekanntesten ist ihr verderbliches Auftreten auf den Keimliugen der Buche. Verf. beobachtete ein epidemisches Auftreten dieses Pilzes an der im Garten gezogenen Calceolaria rugosa, deren Stöcke dem Angriffe bald erlageu. Er impfte am 10. Juni 1908 zwei Stöcke. Schon am 14. Juni trat an den Infektionsstellen eine deutlich sichtbare Bräunung auf, die sich his zum 16. Juni 2 bis 5 cm nach oben ausdehnte. Am 22. Juui waren die beiden infizierten Pflanzeu total abgewelkt.

3. Die Sclerotiuiakrankheit bei Omphalodes verua Mnch., verursacht durch Sclerotiuia Libertiana Fuck.

Verf. sah in einem Garten in jedem Frühjahre nach nasser Witterung die Hypheu der Sclerotinia Libertiana verheerend an dem zur Einfassuug von Beeten angepflanzten Omphalodes verna auftreten, iudem Blätter uud Stengel von den Hyphen befallen und abgetötet wurden. Fortpflanzungszellen (Konidien) wurden uicht gebildet. Hingegen entstanden am Steugel kleine schwarze Köruchen aus den Pilzhyphen, die Sklerotieu, die zu Boden fielen. Aus ihnen zog Verf. nach der Überwinterung die zierlichen, kleinen, scheibenförmigen Fruchtkörper der Sclerotinia Libertiana Fuck., von deren Sporen die Pflanzeu im Frühjahre wieder infiziert werdeu.

4. Die Nematodenkrankheit hei Chelone glabra L. und Chelone barbata, verursacht durch das Stengelälcheu Tylenchus devastatrix Kühn.

Verf. beobachtete Gruppen von Chelone glabra, die stark von kleinen mikroskopischen Würmchen, sogeuannteu Älchen (Anguilluloiden), befalleu waren, die er als den auch viele andere Pflanzen hefallenden Tylenchus devastatrix Kühn erkannte. Nach seiner Beobachtung werden zuerst die Blattstiele vom Älchen angegriffen, von wo aus diese sich in das uuter demselben befindliche Internodium ausbreiten und dann weiter in die benachbarten Iuternodien gehen. Das befallene Interuodium bleibt kürzer; die Zellen, zwischen denen die Älchen leben, werden größer, teilen sich, bleiben chlorophyllarm, und zwischen ihnen dehnen sich die Interzellularräume durch die in ihuen lebeuden und sich vermehrenden Älchen zu größeren Hohlräumen aus. Bei einseitiger Erkrankung des Interuodiums erfolgen mannigfache Krümmungen, die Verf. eingehend beschreibt und durch photographische Aufnahmen illustriert. P. Magnus.

Literarisches.

Ludwig Boltzmann: Wissenschaftliche Abhandlungen. (Im Auftrag und mit Unterstützung der Akademien der Wissenschaften zu Berlin, Göttingen, Leipzig, München, Wien herausgegeben von Dr. Fritz Hasenöhrl). 3. Bd. 1882—1905. (Leipzig 1909, Verlag von Johann Ambrosius Barth.)

Der vorliegende Band der wissenschaftlichen Abhandlungen Ludwig Boltzmanns (s. Rdsch. 1909, XXIV, 360 und 667) ist der dritte und letzte der Gesamtausgabe. Er umfaßt die Arbeiten aus den Jahren 1882 bis 1905.

Neben zahlreichen gastheoretischen Abhandlungen findet sich auch eine gauze Reihe von Arbeiten aus dem Gebiet des Elektromagnetismus und der Mechanik.

Die großen Vorzüge der Boltzmannschen Darstellungsweise kommen auch hier wieder zur vollen Geltung. Die schwierigsten Probleme werden unter der Hand des großen Forschers klar, anschaulich, leicht faßlich.

Von besonderem Interesse sind einige Schriften polemischen Inhalts. Ref. möchte da besonders die Vorträge über Energetik und die Abhaudlungen über irreversible Strahlungsvorgänge erwähnen. In den ersteren wendet sich Boltzmann namentlich gegen die Bestrebungen der Herren Helm, Ostwald, Meyerhoffer usw., „durch Einführuug unklarer Begriffe und unverständlicher Formeln Sätze vou erküustelter Abrundung oder Allgemeinheit gewinnen zu wollen.“ In den letzteren bespricht er die Voraussetzuugen und die Bedeutung der Plauckschen Strahlungstheorie, also sehr aktuelle Fragen. Die Arbeiten der letzteu Jahre, in denen Boltzmann leider nicht mehr im Vollbesitz seiner so außerordentlichen Schaffenskraft war, sind zumeist erkenntnistheoretischen Inhalts. Da dieselben gesammelt in den populären Schriften erschienen sind, finden sie sich in dem vorliegeuden Werk nur dem Titel nach angeführt.

Den Schluß des Bandes bildet ein systematisches Inhaltsverzeichnis der ganzen Sammlung, das besser als alle Worte beweist, wieviel die moderne Physik Boltzmann verdankt, und wie groß das Verdienst des Herausgebers ist, der mit so außerordentlicher Sorgfalt diese Ausgahe redigiert hat.

Schließlich sei noch erwähnt, daß dem dritten Band ein Bildnis Boltzmanns vorangestellt ist, eine sehr schöne Radierung von August Steininger, die iu allen, die Boltzmann kannten, eine liebe Erinnerung wachrufen wird. Meituer.

E. Hennig: Erdbebenkunde. (Bd. 15 von „Wissen und Können“.) 174 S. (Leipzig 1909, J. Ambr. Barth.) Preis geb. 4 ℳ.

Die Erdbebenkunde hat sich in überraschend kurzer Zeit aus der Stellung eines Nebenzweiges der Geophysik zum Range einer selbständigen Wissenschaft emporgeschwungen, die nicht bloß auf ihrem eigentlichen Arbeitsgebiete hervorragende Fortschritte zu verzeichnen gehabt hat, sondern auch auf ältere Wissenszweige schon jetzt anregend und befruchtend einwirkt. Die großen Katastrophen der letzten Jahre haben auch das Interesse der Allgemeinheit an der Seismologie bedeuteud erhöht, und so ist es doppelt zu begrüßeu, daß Herr Hennig uns in dem vorliegenden Buche ein Werk bietet, das, weniger umfangreich als ältere Handbücher, doch in durchaus wissenschaftlichem und alles Wesentliche erschöpfendem Geisto uns iu die verschiedenen Gebiete der Erdbebenkunde einführt.

Das erste Kapitel bringt, hauptsächlich im Anschluß an Montessus de Ballore, eine eingehende Darstellung der geographischen Verteilung der Erdbeben; Herr Hennig beschränkt sich dabei wie sein Vorbild auf die sinnfälligen makroseismischen Erscheinungen, während er die nur durch Instrumente nachweisbaren mikroseismischen Regungen vernachlässigt, weil ihre Erforschung in den verschiedenen Ländern gar zu große Verschiedenheiten aufweist. Er verfolgt zunächst die Randgebiete des Großen Ozeans und dann den großen eurasischen Faltenzug, die die Haupterdbebengebiete enthalten, und geht dann zu den seismisch indifferenteren Gebieten des Atlantischen und des Indischen Ozeans sowie Afrikas und Europas über. Hier finden besonders eingehende Besprechung die Verhältnisse Deutschlands. Hervorhebung verdient die Feststellung, daß die erdbebenreichsten Gebiete sich hier an Stellen finden, in denen wichtige tektonische Linien sich schneiden; so liegt das Vogtland im Schnittpunkt der herzynischen Linie mit dem kristallinen Kern des alten variskischen Gebirges, in unmittelbarer Nähe der ostwestlich ziehenden Vulkan- und Thermenlinie des Maintales und Nordböhmens.

Besonderes Interesse bietet das zweite Kapitel, das die Ursachen der Erdbeben behandelt, und in dem Herr Hennig viel Eigenes bietet. Er hält sich dabei in höchst anerkennenswerter Weise frei von aller Einseitigkeit. Wenn er auch den tektonischen Charakter sehr vieler und besonders der großen Welterdbeben annimmt, so betont er doch demgegenüber, daß auch vulkanische Ursachen mehr in Frage kommen können, als man es jetzt vielfach annimmt. Er gibt dabei eine kurze Übersicht über die mannigfachen Arten, die wir nach ihrer Entstehungsursache bei den Erdbeben unterscheiden können. Zunächst stellt er den selbständigen die unselbständigen oder übertragenen Erdbeben gegenüber. Unter den ersteren scheidet er wieder Explosionsbeben und Dislokationsbeben. Jene können sich als Eruptionsbeben an Ausbrüche benachbarter Vulkane anschließen oder als Kristallisationsbeben durch Veränderungen innerhalb magmatischer Massen hervorgerufen werden, die in der Tiefe der Erdrinde stecken. Wie sie sind auch die Lakkolithbeben kryptovulkanisch, die durch die Bildung von unterirdischen Anhäufungen magmatischer Massen hervorgerufen werden, und die Herr Hennig bereits zu den Dislokationsbeben stellt. Zu diesen gehören weiter die durch Verwerfungen verursachten Bruchbeben, die Faltungsbeben und Zerrungsbeben, die man alle drei als tektonische Beben bezeichnen kann, sowie die durch die Schwerewirkung veranlaßten Gleit- und Einsturzbeben, von denen die ersten durch Erdrutsche veranlaßt werden. Unter den unselbständigen Beben spielen eine besondere Rolle die Relaisbeben, bei denen Spannungszustände durch von fernher kommende Wellen ausgelöst werden. Ihnen schließen sich die Seebeben und Luftbeben an.

Wichtig ist auch die Unterscheidung von Erdbebenerreger und Erdbebenherd. So kann die Ursache von Erdbeben in vielen Fällen innerhalb archäischer Massive liegen, die selbst von Erschütterung frei bleiben, während die Spannung in ihren weniger verfestigten Nachbargebieten in einem Beben seine Auslösung findet. So geht beim Vogtlande die aktive Kraft von den kristallinen Massen des Erzgebirges aus, ihr Wirkungskreis aber sind die paläozoischen Schiefer des nördlichen Vorlandes. Wie hier das alte Massiv gewissermaßen als „Rammklotz“ wirkt, so mag sich auch in vielen anderen Fällen das Bebenzentrum mehr passiv verhalten und der eigentliche Erreger in mehr oder weniger entfernten Vulkanen, Magmaherden, Spalten usw. zu suchen sein. Hieraus ergibt sich, daß sich der Einordnung eines bestimmten Bebens in das theoretische Schema große Schwierigkeiten entgegenstellen.

Im nächsten Kapitel geht Herr Hennig auf die Untersuchung des Erdbebengebietes ein und gibt dabei nicht nur interessante Ausführungen über die Lage des Bebenherdes, über Ausbreitung, Stärke und Dauer der Erdbeben, sondern auch über Veränderungen des Erdbodens, Schallphänomene, Lichterscheinungen, magnetische und elektrische Störungen, die als Begleiterscheinungen von Erdbeben auftreten, sowie über ihren Einfluß auf Baulichkeiten. Weiter befaßt er sich mit der „Seismophysik“, mit der Beschreibung der Meßmethoden und Instrumente sowie mit den Schlüssen, die wir aus der Art der Seismogramme auf den Zustand des Erdinnern ziehen können. Der Schutz vor Erdbeben ist schließlich Gegenstand des Schlußabschnittes, in dem Herr Hennig kurz alles zusammenstellt, was nach unserer jetzigen Kenntnis Erdbeben ankündigen könnte, oder was Katastrophen abzuschwächen geeignet ist. Th. Arldt.

E. Kayser: Lehrbuch der Geologie. I. Teil: Allgemeine Geologie. 3. Auflage. XII u. 825 S. Mit 598 Textfiguren. (Stuttgart 1909, Ferd. Enke.)

Von Herrn Kaysers Lehrbuch der Geologie erschien der erste Teil in erster Anflage 1893, und trotz der reichen Zahl bewährter geologischer Lehrbücher ist es ihm schnell gelungen, ein beliebtes Hilfsbuch des geologischen Studiums zu werden. Es liegt nunmehr in dritter Auflage, vielfach vermehrt und an vielen Stellen umgearbeitet, vor.

Auch in der Neuauflage weiß Verf. sich völlig den Fortschritten der geologischen Wissenschaft anzupassen; besonders die Kapitel über Erdbeben und Gebirgsbildung haben eine bedeutende Erweiterung und Umarbeitung erfahren. Eingehend wird z. B. der neueren Anschauungen über die Tektonik des Alpengebirges gedacht, wie sie heute die Überfaltungs- oder Deckfaltentheorie zum Ausdruck bringt, und der neueren Erfahrungen und Anschauungen über die Gebirgsbildung im allgemeinen. Auch der Abschnitt über mechanische Gesteinsmetamorphose zeigt manche Erweiterungen, und ebenso finden die mannigfachen neueren Ansichten über die Ursachen der Bewegung der Lithosphäre eingehende Berücksichtigung. So gibt Verf. beispielsweise auf die der Kontraktionstheorie entgegenstehende Erscheinung des Vulkanismus auf offenen Spalten ein, die aber nach Branca sich dahin erklären läßt, daß Pressung und Zusammenschub im wesentlichen an die obersten Zonen der Erdrinde geknüpft sind, während in größeren Tiefen Zerrung stattfindet, so daß für die oberen Schichten der Erde die dem Magma selbst innewohnenden Kräfte zum Durchbruch genügen. Ebenso geht Verf. auf Reyers Gleitungstheorie ein und erwähnt die von Ampferer aufgestellte Ansicht, nach der die Ursache der Gebirgsbildung in der Tiefe liegt und diese sich selbst als Folgeerscheinung der in der Tiefe stattfindenden und mit Volumvermehrung verbundenen Kristallisationsvorgänge darstellt (vgl. die Hypothesen Tammanns und anderer neuerer Forscher).

Bezüglich der Gliederung des gesamten Lehrstoffes befolgt Verf. folgende Anordnung: zunächst betrachtet er die Erde als kosmischen Körper, bespricht sodann kurz ihre einzelnen Glieder, die Atmosphäre, Hydrosphäre und Lithosphäre und dann ausführlicher die letztere nach ihrer Zusammensetzung und Architektonik. Weiterhin werden sodann die sich noch heute vor unseren Augen vollziehenden geologischen Vorgänge erörtert (Wirkungen des Windes, des Wassers und der Organismen, Erdbeben, Vulkanismus) und im Anschluß daran die wichtigsten geologischen Wirkungen der Vorzeit. Anhangsweise wird auch noch die Bildungsweise der Eruptivgesteine besprochen. Die Beschaffenheit und Erstarrungsart des Magmas und die Gründe für die Struktur- und Mischungsunterschiede der Gesteine werden erörtert, auch der Schlierenbildung und Magmenspaltung und der Erscheinung der Kontaktmetamorphose wird gedacht.

Besondere Erweiterungen zeigen dahei der Abschnitt über die klimatischen Verhältnisse der geologischen Vorzeit, wobei besonders der verschiedenen Eiszeiten und

ihrer Ursachen und der Entstehung der Klimazonen gedacht wird, das Kapitel der Überschiebungen, der Pseudomorphosen, die so manches Licht auf die innerhalb der Erde durch Sickerwasser sich vollziehenden Umwandlungen werfen, sowie die Abschnitte über Bergstürze und Wassererosion, Talterrassenbildung, Glazialerosion, autarktisches Binneneis und marine Sedimentation.

Großer Wert ist auch auf die Vermehrung der Textabbildungen gelegt worden; zahlreiche neue Bilder sind dem reichen Schatz der Natur entlehnt, um auch die zu belehren, denen es nicht vergönnt ist, in der Natur selbst zu studieren. A. Klautzsch.

P. G. Bueckers: Die Abstammungslehre. Eine gemeinverständliche Darstellung und kritische Übersicht der verschiedenen Theorien mit besonderer Berücksichtigung der Mutationstheorie. (Leipzig 1909, Quelle u. Meyer.) Brosch. 4,40 *M*, geb. 5 *M*.

In einer Zeit wie der gegenwärtigen, wo die Abstammungslehre immer neuen Werken Stoff bietet, ist gerade ein Buch wie das vorliegende mit Freude zu begrüßen, da es, abweichend von vielen anderen, klar und vorurteilslos, an der Hand der exakten Forschung die Deszendenztheorie von allen Seiten beleuchtet und vor allem auch versucht, selbst mitzuwirken an dem Ausbau dieses Feldes. Der Schwerpunkt der Arbeit liegt in der Bewertung der Mutationstheorie von Hugo de Vries, die für den Autor den einzigen Weg bedeutet, die Entstehung der Arten „einfach und leicht" zu erklären.

Nach einer schwungvollen Einleitung über das Thema von Wissenschaft und Glauben gibt der Verf. einen geschichtlichen Überblick von Lamarck bis zum modernsten Entwickelungstheoretiker Hugo de Vries, dessen Ansichten experimentell begründet erscheinen. In den folgenden Abschnitten werden die Fortpflanzungserscheinungen, die Hauptthatsachen der Systematik und der Variabilität besprochen. So kommt der Autor allmählich zum eigentlichen Kern der Abhandlung, zur Abstammungslehre. Was besonders an diesen Ausführungen zu verteidigen ist, ist der Umstand, daß der Verf. die ewig sich wiederholende Meinung, alle Organismen besäßen nur unbedingt nützliche Eigenschaften, bekämpft. Die diesbezüglich von den Phytobiologen in erster Reihe entwickelte Einseitigkeit kann nicht oft genug zurückgewiesen werden.

Neben der Germinalselektion Weißmanns verwirft der Verf. auch die Nägelischen Prinzipien, obgleich er diesen letzten Forscher geradezu als Vorläufer der Mutationstheorie bezeichnet. Nach Ansicht des Ref. hätte Herr Bueckers hier mehr den Hauptfehler der Nägelischen Lehre betonen können, der darin zu suchen ist, daß hier alle jenen exogenen Bedingtheiten viel zu gering bewertet werden, die ganze Erdepochen hindurch neben den inneren Ursachen das wichtigste Agens für die Artenumbildung geliefert haben.

Besonders scharf verurteilt Herr Bueckers die R. H. Francésche Descendenzlehre, die mit „mehr Begeisterung als wissenschaftlicher Gründlichkeit geschrieben ist".

Nach diesen Erörterungen kommt der Verf. zu Hugo de Vries' Mutationstheorie. Hier liegt für ihn der Schlüssel zur Erkenntnis der Artenbildung, hier, sagt Verf., sei alles frei von Hilfshypothesen; einfach und frei werde in dieser Lehre alles erklärt.

So aufrichtig der Ref. das Hugo de Vriessche Lehrgebäude bewundert, so sehr möchte er doch auch hier fragen: Ist wirklich das alles ungezwungene Tatsachenbeobachtung und völlig „reine Beobachtung"? Die Meinungen sind noch sehr verschieden hierüber, und der Zukunft muß es überlassen bleiben, zu entscheiden. Ref. glaubt aber, daß Herr Bueckers hier ebenso überschätzt, wie er an anderen Stellen oft unterschätzt.

Im letzten Kapitel sieht der Autor das „missing link" in der Sprache, die nach ihm durch Mutation entstanden ist.

Dem ganzen Buche ist durch die Art des Ausdruckes sowie durch die selbständige Auffassung und Verwebung der Einzelheiten der Stempel eigenster Persönlichkeit aufgedrückt. Der Ref. kann dem Werke deshalb nur die weiteste Verbreitung wünschen. Reno Muschler.

Jahreskurse für ärztliche Forthildung in 12 Monatsheften. Januarheft: Allgemeine Biologie und Pathologie von Prof. Dr. O. Lubarsch. Einzelpreis des Heftes 2 *M*.

Obgleich sich das neue Unternehmen zunächst an das ärztliche Publikum wendet, so darf doch namentlich auf das erste Heft auch in dieser Zeitschrift, die allgemein naturwissenschaftlichen Interessen dient, ausdrücklich hingewiesen werden. Die das Heft füllende Abhandlung des Herrn Lubarsch behandelt allgemeine Biologie und Pathologie; der Verf. hat es in ausgezeichneter Weise verstanden, die allgemein wichtigsten Fragen für seine Darstellung, die naturgemäß nur eine Auswahl treffen kann, herauszugreifen. Wir finden da folgende Themata behandelt: Vererbungslehre, Befruchtung, normales und pathologisches Wachstum, Geschwülste, Störungen des zellulären Fett- und Kohlenhydratstoffwechsels.

In klarer und anschaulicher Weise finden wir hier z. B. die wichtigen neueren Geschwulstforschungen dargestellt. Ich will hierüber einiges berichten, da ich schon vor dem Erscheinen der Lubarschschen Arbeit die Absicht hatte, für die Leser der „Rundschau" eine kurze Darstellung der neueren Forschungen über experimentelle Teratome zu geben. Es mag das nun im Anschluß an das Referat des Herrn Lubarsch geschehen.

Unter Teratomen, Wundergeschwülsten, verstehen wir außerordentlich kompliziert gebaute Geschwülste, die an verschiedenen Stellen des menschlichen Körpers, am häufigsten aber in den Keimdrüsen vorkommen. Die bestgekannten Teratome sind die Dermoidzysten des Eierstocks, man findet in ihnen Haare, Zähne, Skelettteile und anderes. Die Haare in diesen Geschwülsten, ebenso wie die sonstigen Gewebe sind ausgewachsen wie das Gewebe des Trägers der Bildung. Askanazy bezeichnet daher eine solche Geschwulst als Teratoma adultum im Gegensatz zu dem Teratoma embryonale, das ungereiftes Gewebe, mehr von embryonalem Charakter enthält. Das Teratoma embryonale entwickelt sich aus einem durch Entwickelungsstörung aus dem Wachstumsverband ausgeschalteten Keim erst viele Jahre nach der Geburt des Trägers. Die Unterscheidung Askanazys ist sicherlich berechtigt, doch darf man nicht vergessen, daß es Zwischenformen gibt, daß es also nicht immer gelingt, ein Teratom mit voller Sicherheit in die eine oder andere Kategorie einzuordnen.

Es gibt Teratome, und zwar sind dies embryonale Teratome, die sich durchaus wie eine bösartige Geschwulst verhalten, d. h. sie wachsen schnell und das umgebende Gewebe zerstörend, bilden ferner Absiedelungen (Metastasen) in anderen Organen des Körpers, die von dem Ort der Entstehung der Geschwulst räumlich getrennt sind.

Da es nun feststand, daß Teratome aus embryonalem Material, das zum normalen Aufbau des Körpers nicht verwendet wurde, ihren Ursprung nahmen, so versuchte man experimentell diesen Vorgang nachzuahmen, indem man Material eines Embryos in den Körper eines Tieres gleicher Art brachte. Man hat auf diese Weise auch Wachstum des embryonalen Materials erzielt. In neuerer Zeit haben Féré und namentlich Askanazy in dieser Weise sehr bemerkenswerte Versuche angestellt. Sie wiesen nach, daß „die aus dem übertragenen Embryonalbrei entstehenden Gebilde nicht, wie man bisher annahm, mit Sicherheit über kurz oder lang zurückgebildet werden, sondern daß sie jahrelang persistieren können". Niemals aber entwickelt sich aus dem übertragenen Embryonalbrei eine bösartige Geschwulst. Die Bedeutung dieser künstlichen Teratome oder Teratoide, wie sie Askanazy nennt, liegt nun freilich nicht nur auf dem Gebiete des Geschwulst-

problems. Es ist die Überpflanzung embryonaleu Materials vielmehr auch eine Methode, um die Möglichkeit unabhängigen Wachstums für die verschiedeuen Gewebsarten zu prüfen und die Wachstumsbeziehungen der Gewebe untereinander zu erforschen.

Die Forschungen Askanazys waren insofern besonders wichtig, als er zeigen konnte, daß eiu bestimmtes Versuchstier, nämlich die weiße Ratte, sicb für derartige Teratoidversuche besonders eignet. Interessant ist ferner die Beobachtung, daß zur Zeit der Schwaugerschaft und des Säugungsgeschäftes die Teratoide bei Ratten besonders gut wirken. Bei Hühnern hatte Féré ein sehr gutes Wachstum während der Brutperiode schon festgestellt.

Die experimentellen Teratoide können, wie wir sahen, nur in beschränkter Weise zur uumittelbaren Erklärung der Geschwülste herangezogen werden; deunoch werden wir diese Versuche über embryonale Transplantation für sehr bedeutungsvoll halten, da sie der Erforschung des Wachstums dienen. Nur auf dieser Gruudlage wird später auch das Geschwulstproblem zu lösen sein.

Ernst Schwalbe.

Alfons Paquet: Südsibirien und die Nordwestmongolei. 127 S., 2 Kart., zahlr. Abbild. 8°. 4 *M*. (Jena 1909, Gustav Fischer.)

Der Verf., der bereits im Jahre 1903 kurze Zeit vor Ausbruch des russisch-japanischen Krieges zum Studium der Transbaikaleisenbahn und der chinesischen Ostbahn eine Reise durch Sibirien und die Mandschurei unternommen hatte, besuchte im Jahre 1908 auf einer zweiten Studienfahrt dieselben Gegenden, wenu auch auf anderen Strecken. Seiue Route ging diesmal von Bijsk im Gouvernement Tomsk am Altai entlang nach der Stadt und Festung Kobdo in der Mongolei und über das als Haudelsplatz wichtige Uljassutai, den Kossogol nach dem Baikal, führte also durch bislang weuig erschlossene und von Westeuropäern fast gar nicht betretene Gebiete Hochasiens. Der Lösuug wirtschaftlich- und politisch-geographischer Aufgaben war auch dieser halbjährige Ausflug gewidmet, und in dieser Hinsicht bietet das Buch neben einem anregend geschriebenen und durch zahlreiche gelungene Aufnahmen unterstützten Bericht des äußeren Reiseverlaufs eine Fülle schätzenswerten Detailmaterials. Wir sehen Russen und Chinesen iu gleicher Weise planvoll um die wirtschaftliche und politische Erschließung der Mongolei und die Vorherrschaft dariu ringen, wobei ihnen aber die Beschaffenheit des Landes mit seinem extrem kontinentalen Klima, seiner Höhenlage, der Abflußlosigkeit seiner meisten Gebiete und seiner Holzarmut die größten, zum Teil vielleicht unüberwindliche Schwierigkeiten eutgegensetzt, so daß nach Ansicht des Verf. an eine wirkliche Aufschließung des Landes zugunsten des einen oder anderen in absehbarer Zeit kaum zu denken sein wird. Paech.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 7. April. Herr Koch machte Mitteilung „über das epidemiologische Verhalteu der Tuberkulose“ unter Hinweis auf die allgemeine und bedeutende Abnahme der Schwindsuchtssterblichkeit im Laufe der letzten 20 bis 30 Jahre. Als die wichtigsten Ursachen dieser Erscheinuug wurden die im Verhältnis zu früheren Zeiten immer mehr zunehmende Unterbringung der Schwindsüchtigen iu Hospitälern und die Verbesserungen in der Wohnungshygiene angegeben, auch wurde der Nutzen der Kontrolle der Schwindsuchtsverhältnisse mit Hilfe der Mortalitätsstatistik hervorgehoben.

Académie des sciences de Paris. Séauce du 14 mars. Henri et Jean Becquerel et H. Kamerlingh Onnes: Phosphorescence des sels d'uranyle aux très basses températures. — H. Deslaudres et P. Idrac: Sur le spectre de la comète 1910a. — J. Boussinesq: Propagation verticale, aux grandes profondeurs, du mouvement des ondes par émersion dans les cas d'un canal ou d'un bassin horizontalement indéfiuis. — Haller et Ed. Bauer: Alcoÿlation des cétones aliphatiques par l'intermédiaire de l'amidure de sodium. Dédoublement des hexaalcoÿlacétones. — Poincaré fait hommage à l'Académie du Tome III des ses „Leçons de Mécanique céleste“. — Charles Nordmann: Sur les atmosphères absorbantes et les éclats intriusèques de quelques étoiles. — Jules Baillaud, J. Chatelu, Giacobini: Observations d'une petite planète à l'Observatoire de Paris. — Frédéric Riesz: Sur certains systèmes d'équations fonctionelles et l'approximation des fonctions coutinues. — L. Remy: Sur les surfaces algébriques représentables sur celle de Kummer. — H. Larose: Sur l'équation des télégraphistes. — E. Estanave: Obtentiou simultauée du relief stéréoscopique et de l'aspect chaugeant de l'image photographique. — Pierre Weiss et Kamerlingh Onnes: L'intensité d'aimautation à saturation aux très basses températures. — Pierre Weiss et Kamerlingh Onnes: Sur les propriétés magnétiques du manganèse, du vanadium et du chrome. — P. Vaillant: Sur un cas particulier d'évaporation. — Ch. Féry: Sur un uouveau réflectomètre. — L. Bloch: Actions chimiques et ionisation par barbotage. — O. Boudouard: Essai des métaux par l'étude de l'amortissement des mouvements vibratoires. — M. Vèzes: Sur l'analyse de l'essence de térébenthine par les courbes de miscibilité. — Lecoq: Sur une solution colloïdale d'arsenic métalloïdique pur. — J. B. Senderens: Catalyse des acides aromatiques. — F. Couturier: Sur la stabilité de β-cétoaldéhydes. — G. Darzens: Sur uue nouvelle méthode de synthèse des cétoues non saturées. — G. Malfitano et Mlle A. Moschkoff: Sur la coagulation de la matière amylacée par congélation. — L. Ravaz: Recherches sur l'influeuce spécifique réciproque du sujet et du greffou chez la Vigne. — G. André: Sur le développement d'uue plaute bulbeuse: variation des poids de l'azote et des matières minérales. — Biéler-Chatelan: Dosage de la potasse assimilable dans les sols. — J. Tissot: Étude expérimentales des combustious intraorganiques chez les animaux respirant à l'air progressivement appauvri en oxygène et des procédés de défense naturels de l'organisme contre l'anoxyhémie. — F. Maignon: Influence des glandes génitales sur la glycogénie. — Rangard: Contribution à l'étude de l'audition et de sou développement par les vibrations de la sirène à voyelles. — H. Dominici, G. Petit et A. Jaboin: Sur la radioactivité persistante de l'orgauisme résultant de l'injection intraveineuse d'un sel de radium iusoluble et sur ses applications. — Mlle Cernovodeanu et Victor Henri: Action des rayons ultraviolets sur les microorganismes et sur différentes cellules. Étude microchimique. — J. Nageotte: Activité de la gaiue de myéline daus les nerfs en état de survie. — H. E. Sauvage: Le gauglion d'Anderh chez le Phrynosome cornu. — P. Hachet-Souplet: De l'emploi du dressage comme moyen de recherche psychologique. — L. Bordas: Considératious générales sur les tubes de Malpighi des larves de Lépidoptères. — Paul de Beauchamp: Sur l'existence et les conditions de la parthénogénèse chez Dinophilus. — A. Rodet et Lagriffoul: Sérothérapie de la fièvre typhoïde; résultats cliniques. — A. Trillat et Sauton: Influeuce des atmosphères viciées sur la vitalité des microbes. — P. et N. Bonnet: Sur l'existence du Trias et du Mésojurassique aux envirous de Djoulfa (Transcaucasie méridionale). — Const. A. Ktenas et Ph. Négris: Sur la présence de couches à Ellipsactinia aux monts Vardussa et sur la zone orientale du flysch d'Étolie en Grèce. — Albert Michel-Lévy: Sur le gisement des pechsteins associés aux pyromérides dans l'Esterel. — Albert Nodon: Recherches sur le magnétisme terrestre. — Henryk Arctowski: Sur les auomalies de la répartition de la pression atmosphérique aux États-Unis. — M. Gaudillot adresse un complément à son „Mémoire sur l'audition“.

Vermischtes.

Die verschiedenen Formen, unter denen der Phosphor bekannt und auf seine physikalischen Eigenschaften untersucht worden ist, haben zu einer übereinstimmenden Auffassung ihrer Natur bisher noch nicht geführt. Herr Ernst Cohen hat mit Herrn J. Olie jr. als erste Abhandlung seiner „Physikalisch-chemischen Studien am Phosphor“ eineu längeren Aufsatz über die dynamische Allotropie des Phosphors veröffentlicht, in dem er außer einer Diskussiou der vorliegeuden Arbeiten auch eigene Messungen über das spezifische Gewicht des Phosphors hei verschiedenen Temperaturen und nach verschiedenen Vorhehandlungen des Materials mitteilt. Wir beschränken uns an dieser Stelle auf die Wiedergabe der Zusammenfassnng der gewonueuen Resultate: 1. „Das Chaos, das in der Literatur über die allotropen Modifikationen des Phosphors herrschte, machte eine Revision des vorliegendeu Materials sowie eine solche der Nomenklatur auf diesem Gehiete wünschenswert. Auch eine Erweiterung des Tatsachenmaterials war erforderlich. 2. Unsere Untersuchuugen hahen nns zu der Auffassung geführt, daß der Phosphor in zwei allotropen Modifikationen vorkommt, die als dynamisch-allotrop zu hetrachteu sind. Es sind dies: a) der weiße Phosphor, auch gelher Phosphor genannt; b) der metallische Phosphor, dem man auch die Namen violetter Phosphor, Hittorfscher Phosphor beigelegt hat. 3. Der sogenannte rote oder amorphe Phosphor (der nicht auorph, sondern kristallinisch ist) ist eine feste Lösung des weißen im metallischen. Die Zusammensetzung dieser Lösung ist eine Temperaturfunktion. 4. Deu physikalischen Konstanten des sogenannten roten Phosphors, die man in der Literatur findet, ist keine Bedeutung heizulegen, da mau hier nicht einem einheitlichen Stoffe gegenübersteht. 5. Von dem hier entwickelten Standpuukte lassen sich die Erscheinuugen, wie sie vou Hittorf, Troost und Hautefeuille, Lemoine, Giran und andern sowie von uns selbst heobachtet wnrden, iu einfacher Weise erklären.“ (Zeitschr. f. physik. Chemie 1910, Bd. LXXI, S. I—27.)

Korrespondenz.

Die scheiubare Vergrößerung der Gestirne in der Nähe des Horizontes kann, wie hereits iu Nr. 14 der Naturw. Rdsch., S. 179, Sp. 2 von Herrn R. Ma. angedeutet, schon desbalb von uuserer vermeintlichen richtigen Empfindung ihrer um einen Erdhalhmesser größeren Eutfernung (als in der Nähe des Zenits) nicht ahhängig sein, erstens weil diese Differenz bei allen Gestirnen mit Ausnahme des Moudes verschwiudend kleiu ist, zweitens aber weil diese sonderbare subjektive Täuschung sofort aufhört, sobald die hetreffenden Gestirue durch ein kleines Fernrohr oder auch uur durch eine einfache Röhre heohachtet werdeu. Daraus geht hervor, daß lediglich der Umstaud, daß wir mit unhewaffnetem Auge stets ein heträchtliches Bogenstück des irdischen Horizontes gleichzeitig überschauen, in Verbindung mit der Zwangstäuschung, das Himmelsgewölhe ruhe auf dem Horizont, die Ursache unseres Irrtums sein kann. Dazu kommt als selhstverständliche Voraussetzung, daß wir unhewußt ein Erinnerungsbild an die sonst gewohuten Dimensionen in uns tragen, weil ja anderenfalls ein Urteil, ob größer oder kleiner, niemals entstehen könnte. Dieses uns ganz vertraute Bild erstreckt sich nun plötzlich — etwa beim aufgehenden Vollmonde — statt über rund einen halben Grad des Himmelskreises, über einen vollen Grad oder uoch mehr des irdischen Horizontkreises, da wir ja der subjektiven Täuschung des Zusammenfallens von horizontalem Himmels- und irdischem Horizontkreise trotz besseren Wissens auf keine Weise entgehen können. Wäre ein Begriff oder eine Anschauung von den wirklicheu Entfernungeu der Gestirne in unserem Bewußtsein vorhanden, so bliebe auch die Tatsache völlig unerklärbar, daß die scheiuharen Dimensiouen der Gestirne am Horizont je nach dessen Entfernung vom Auge sehr verschieden, unter günstigeu Umständen sogar geradezu phantastisch groß ausfallen können. (Vgl. hierzu meine Abhandlung im Prometheus, 13. Jahrg., S. 573 ff.)

Kassel, April 1910. J. Weber.

Personalien.

Die Dänische Gesellschaft der Wissenschaften in Kopenhagen hat den Professor der Physik an der Universität Göttingen Dr. W. Voigt zum auswärtigen Mitgliede ernannt.

Die Philosophische Fakultät der Universität Göttingen hat deu diesjährigen Preis der Otto-Vahlhruch-Stiftung dem außerordentlichen Professor der Botanik an der Universität Tübiugeu Dr. Hans Winkler zuerkannt.

Der Vorstand der Linnean Society heschloß, die Goldene Medaille der Gesellschaft ihrem auswärtigen Mitgliede Prof. Georg Ossian Sars, Professor der Zoologie an der Universität Kristiania, zu verleihen.

Ernannt: die Privatdozenten der Chemie an der tschechischen Universität in Prag Dr. G. Kuźma und Dr. Fr. Plzák zu außerordentlichen Professoren; — Dr. Arthur Willey, Direktor des naturhistorischen Museums in Colombo, zum Professor der Zoologie an der Mc Gill-Universität, Montreal; — Alan S. Hawksworth zum Professor der höheren Mathematik an der Universität von Pittsburgh; — Dr. Alonzo E. Taylor zum Professor der physiologischen Chemie an der Medizinschule der Uuiversität von Pennsylvania.

Gestorben: am 14. April in Halle der emeritierte ordentliche Professor der Landwirtschaft an der Universität, Direktor der Landwirtschaftl. Hochschule Dr. Julius Kühn, 85 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima hellerer Veränderlicher vom Algoltypus werden im Mai für Deutschlaud auf günstige Nachtstunden fallen:

1. Mai	12.0h	δ Librae	16. Mai	9.4h	U Ophiuchi
5. „	11.7	U Ophiuchi	20. „	10.3	U Coronae
8. „	11.5	U Sagittae	21. „	10.1	U Ophiuchi
8. „	11.6	δ Librae	22. „	10.7	δ Librae
10. „	12.5	U Ophiuchi	25. „	9.2	U Sagittae
11. „	8.6	U Ophiuchi	26. „	10.9	U Ophiuchi
13. „	12.6	U Coronae	29. „	10.3	δ Librae
15. „	11.1	δ Librae	31. „	11.7	U Ophiuchi

In den Monthly Notices der Royal Astron. Society (London) LXX, 429 ff. macht Herr O. Backlund noch nähere Mitteilungen iiber die Beweguugsstöruugen des Enckeschen Kometen seit 1895 (Rdsch. 1910, XXV, 196). Er geht dahei auf die Frage ein, oh der Komet in Beziehung zu dem von Herrn M. Wolf entdeckten Kometen 1908a stehen (Rdsch. 1908, XXIII, 40, 52, 208) und früher iu ähnlicher Bahn wie dieser gelaufen sein könnte, aus der er durch starke Jupiterstörungen herausgerissen wäre. Die Bahnebeneu beider Kometen stimmen überein, Komet 1908a hat aber ungefähr dort seiu Perihel, wo das Aphel des Enckeschen Kometen liegt. In ungefähr gleicher Richtung befindet sich das Jupiterperihel. Falls nun einstens die Bahn des Enckeschen Kometen so lag, daß er in seinem Perihel dem auch im Perihel hefindlichen Jupiter sehr nahe kam, so mußte er nach Herrn Backlunds Rechnung eine ueue Bahn von nur vier Jahreu Umlaufszeit erhalten, und sein Perihel mußte zum Aphel werden. Wenn ferner damals sogleich die Beschleunigung, wie sie am Enckeschen Kometen im vorigen Jahrhundert festgestellt wurde, in Wirkung trat, mußte die Apheldistanz sich rasch so verkürzen, daß eine die Beständigkeit der Bahn gefährdende Jupiterstörung unmöglich wurde. Zur Verminderuug der Periode von 4 auf 3.3 Jahre, ihren jetzigen Betrag, durch eine Beschleunigung der mittlereu täglichen Bewegung um 0.1″ pro Umlauf waren etwa 54 Jahrhunderte nötig. Um das Kometenaphel aus der Richtuug zum Jupiterperihel in seine jetzige Lage zu verschiebeu, brauchteu die uormalen Störungeu (unter gewissen Rechnungsannahmen) 57 Jahrhunderte. Danach, mit Rücksicht auf die Übereinstimmung dieser zwei Zahlen, scheint die Eiufangungshypothese für den Enckeschen Kometen uicht ganz nnzulässig, wennschon ihre Begründung uoch mangelhaft ist. A. Berherich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXV. Jahrg. 5. Mai 1910. Nr. 18.

A. Einstein: Über die Entwickelung unserer Anschauungen über das Wesen und die Konstitution der Strahlung. (Physikal. Zeitsch. 1909, Jahrg. **10**, S. 817—825.)

Die Erkenntnis, daß das Licht die Erscheinungen der Interferenz und Beugung zeigt, hatte zu der Auffassung des Lichtes als einer Wellenbewegung, und die Tatsache, daß es sich auch im Vaknum fortpflanzt, zur Annahme des Lichtäthers geführt. Während aber Herr Chwolson in seinem im Jahre 1902 erschienenen Lehrbuch der Physik bei Besprechung des Äthers bemerkte, daß „die Wahrscheinlichkeit der Hypothese von der Existenz dieses einen Agens außerordentlich nahe an Gewißheit grenzt", erklärt Herr Einstein in der vorliegenden Abhandlung, daß die Ätherhypothese als ein überwundener Standpunkt anzusehen sei. Zur Begründung dieser Behauptung wird eine kurze Übersicht der Entwickelung der modernen elektromagnetischen Lichttheorie gegeben.

Den größten Fortschritt der theoretischen Optik seit Einführung der Undulationstheorie sieht Verf. in der genialen Entdeckung Maxwells, daß das Licht als ein elektromagnetischer Vorgang aufgefaßt werden kann. Während die alten Theorien von Fresnel und Neumann mit den mechanischen Größen der Deformation und Geschwindigkeit der Ätherteilchen zu operieren suchten, führte Maxwell die elektromagnetischen Zustände des Äthers und der Materie ein und reduzierte so die optischen Probleme auf elektromagnetische. Damit wurde nicht nur eine Klärung und Vereinfachung der Grundlagen geschaffen, sondern auch manche Streitfrage als gegenstandslos erkannt, wie beispielsweise die Frage nach der Schwingungsrichtung des polarisierten Lichtes, in deren Auffassung sich gerade die oben angeführten mechanischen Theorien wesentlich unterschieden. Ferner mußten die mechanischen Theorien besondere Annahmen einführen, um longitudinale Lichtwellen auszuschließen, während die elektromagnetische Lichttheorie von vornherein nur transversale Wellen kennt.

Im weiteren Verlauf der Entwickelung ergaben sich aber auch in der elektromagnetischen Theorie Schwierigkeiten, die insbesondere durch die Frage nach dem Verhalten des Lichtäthers gegenüber Bewegungen der Materie bedingt waren.

Schon Fizeau hatte bekanntlich einen wichtigen Versuch angestellt, um zu entscheiden, ob der Lichtäther die Bewegungen der Materie mitmacht, oder ob er sich im Innern bewegter Körper anders bewegt als diese, oder ob er endlich an diesen Bewegungen überhaupt nicht teilnimmt, sondern stets in Ruhe bleibt. Er ließ zu diesem Zweck zwei interferenzfähige, monochromatische Lichtbündel je eine mit Wasser gefüllte Röhre axial passieren und nachher zur Interferenz gelangen. Ließ er nun gleichzeitig das Wasser in den beiden Röhren in entgegengesetzter Richtung strömen, so daß es sich in der einen Röhre im Sinne des Lichtes, in der anderen diesem entgegen bewegte, so trat eine Verschiebung der Interferenzfransen ein, aus der sich bestimmen ließ, inwieweit die Fortpflanzungsgeschwindigkeit durch die Körpergeschwindigkeit (des strömenden Wassers) beeinflußt wurde.

Würde der Äther einfach mitgenommen, so würde die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes V im Falle des gleichsinnig strömenden Wassers einfach um die Geschwindigkeit des strömenden Wassers erhöht, im anderen Fall verringert werden.

Bezeichnet V_{abs} die absolute Geschwindigkeit des Lichtes, wie sie einem ruhenden Beobachter erscheint, v die Geschwindigkeit des strömenden Wassers, so müßte je nach der Strömungsrichtung des Wassers

$$V_{abs} = V + v \text{ oder } V - v \text{ sein.}$$

Der Fizeausche Versuch ergab aber die Beziehung

$$V_{abs} = V \pm \alpha v,$$

wobei $\alpha < 1$ ist und unter Vernachlässigung der Dispersion den Wert $1 - \frac{1}{n^2}$ hat, wenn n den Brechungsindex der strömenden Flüssigkeit bedeutet.

Dieses Experiment erwies also, daß der Äther nicht vollständig von der bewegten Materie mitgeführt wird, daß er sich anders bewegt als diese, somit eine Relativbewegung gegen sie besitzt. Nun ist aber die Erde ein Körper, der in bezug auf das Sonnensystem im Laufe des Jahres Geschwindigkeiten verschiedener Richtungen hat, und da nach dem Fizeauschen Versuch der Äther in unseren Laboratorien die Bewegung der Erde und der mit dieser sich bewegenden optischen Apparate nicht vollkommen mitmachen kann, so mußte man erwarten, daß die optischen Erscheinungen von der Orientierung der Apparate abhängig sein würden. Aber obwohl sehr exakte Versuche hierüber angestellt wurden, gelang es nicht, eine derartige Abhängigkeit nachzuweisen.

Dieser Widerspruch wurde durch die von H. A. Lorentz im Jahre 1895 entwickelte Theorie beseitigt. Er zeigte, daß man, ausgehend von einem ruhenden, an den Bewegungen der Körper nicht teilnehmenden

Äther, sowohl die Ergebnisse des Fizeauschen Versuches als auch die negativen Resultate der Versuche, einen Einfluß der Erdbewegung zu konstatieren, erklären könne, weil aus seiner Theorie folge, daß sich ein Einfluß der Bewegung der Apparate auf den Strahlengang nur in Gliedern von der Größenordnung $\frac{\text{Körpergeschwindigkeit}}{\text{Lichtgeschwindigkeit}}$ in der zweiten oder einer noch höheren Potenz geltend mache. Michelson und Morley zeigten indes in ihrem berühmten Interferenzversuch (Rdsch. 1888, III, 81), daß in dem von ihnen konstruierten Spezialfall auch Glieder zweiter Ordnung des angegebenen Quotienten sich nicht bemerkbar machten. Um auch diesen Fall in die Theorie einordnen zu können, wurde von Lorentz und FitzGerald bekanntlich die Annahme eingeführt, daß alle Körper, wenn sie sich relativ zum Äther bewegen, in bestimmter Weise ihre Gestalt ändern. Diese Annahme schien wenig befriedigend. Herr Einstein zeigte nun, daß alle Widersprüche in einfachster Weise von selbst entfallen, wenn man das sogenannte „Relativitätsprinzip" zugrunde legt. Dieses besagt, daß alle Erscheinungen relativ zu einem mit konstanter Geschwindigkeit bewegten System ebenso verlaufen, wie wenn das System nicht bewegt würde; d. h. ist ein Vorgang, bezogen auf ein ruhendes Koordinatensystem, durch eine bestimmte Gleichung charakterisiert, so ist er in bezug auf ein mit konstanter Geschwindigkeit fortschreitendes Koordinatensystem durch eine Gleichung von genau derselben Form charakterisiert; aber man muß beim Übergang von dem einen Koordinatensystem zum anderen nicht nur die Raumkoordinaten entsprechend transformieren, sondern auch die Zeit von einem anderen Nullpunkt aus rechnen. Man gelangt so zu der sogenannten „Relativitätstheorie".

Diese führt, wie Herr Einstein darlegt, zur Ausschaltung des Lichtäthers. Denn da nach den Äthertheorien der Äther als absolut ruhend angenommen werden muß, der Relativitätstheorie zufolge aber niemals festzustellen ist, ob ein System sich in absoluter Ruhe oder in gleichförmiger Bewegung befindet, so ist eine Übereinstimmung nur zu erzielen, wenn man auf die Ätherhypothese verzichtet. Die das Licht konstituierenden elektromagnetischen Felder erscheinen dann nicht mehr als Zustände eines hypothetischen Mediums, sondern als selbständige Gebilde, die von den Lichtquellen ausgesendet werden. Diese Annahme bedeutet natürlich ein Verlassen der jetzt anerkannten Grundlagen der Strahlungstheorie. Hatte schon die Elektronentheorie eine bedeutende Änderung der ursprünglichen elektromagnetischen Lichttheorie bedingt, so geht Herr Einstein noch viel weiter. Die Elektronik geht ja bekanntlich von der Annahme aus, daß das Licht seinen Ursprung in schwingenden Elektronen oder Ionen hat, die eine nach außen sich fortpflanzende Kugelwelle erzeugen. Die Elektronik setzt demnach eine atomistische Struktur der leuchtenden Körper voraus. Herr Einstein schreibt aber eine derartige Struktur auch den Wellen selbst zu.

Von den experimentellen Tatsachen, die hierfür zu sprechen scheinen, sei hier nur eine erwähnt.

Es ist durch verschiedene Experimente festgestellt, daß primäre Kathodenstrahlen beim Auffallen auf Metallplatten Röntgenstrahlen erzeugen, die ihrerseits sekundäre Kathodenstrahlen auslösen, deren Geschwindigkeit nur von der Geschwindigkeit der primären Kathodenstrahlen, nicht aber von deren Intensität abhängt. Läßt man nun die Intensität der primären Kathodenstrahlen derart abnehmen, daß man das Auftreffen eines Elektrons der primären Kathodenstrahlen als einen isolierten Prozeß betrachten kann, so muß dieses Elektron, nach dem oben Gesagten, sekundär ein Elektron auslösen, dessen Geschwindigkeit von derselben Größenordnung ist wie die des primären Elektrons, d. h. die ganze Energie des primären Elektrons erscheint in dem sekundären wieder, während doch die Wellentheorie erfordert, daß die Energie durch eine nach allen Seiten sich fortpflanzende Kugelwelle zerstreut wird.

Herr Einstein will nun diese Schwierigkeit umgehen, indem er der Strahlung (im Vakuum) selbst, also den Lichtwellen eine atomistische Konstitution zuschreibt. Die Strahlung soll aus bestimmten Komplexen von Energie bestehen, die sich getrennt im Raum bewegen; danach sollen die elektromagnetischen Felder des Lichtes, die bis jetzt als sich fortpflanzende Zustände des Äthers aufgefaßt wurden, ebenso an bestimmte singuläre Punkte gebunden sein wie die elektrostatischen Felder (elektrischen Ladungen) an die Elektronen.

Jeder solche singuläre Punkt ist von einem Kraftfeld umgeben gedacht, das im wesentlichen den Charakter einer ebenen Welle besitzt. Sind viele solche singulären Punkte vorhanden, so können sich ihre Kraftfelder überdecken und in ihrer Gesamtheit ein Kraftfeld ergeben, das sich von dem im Sinne der jetzigen elektromagnetischen Lichttheorie eingeführten Kraftfeld vielleicht gar nicht unterscheidet.

Natürlich ist dies noch weit entfernt von einer exakten Theorie, aber es ist vielleicht von Interesse, darauf hinzuweisen, daß J. J. Thomson in seinem Buch über „Elektrizität und Materie" ganz ähnliche Anschauungen zum Ausdruck gebracht hat. Meitner.

H. Basedow: Beiträge zur Kenntnis der Geologie Australiens. (Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft 1909, 61, S. 306—379.)

Die geologische Entwickelung Australiens ist verhältnismäßig wenig bekannt und bietet dabei doch gerade großes Interesse, weil es sich immer ziemlich selbständig entwickelt hat und nur zu Südafrika und Vorderindien engere Beziehungen aufweist.

Es ist daher dankbar zu begrüßen, daß ein genauer Kenner der Verhältnisse wie Herr Basedow uns eine Skizze der geologischen Entwickelung des australischen Festlandes liefert, in der er uns ganz genauen Aufschluß darüber gibt, wo und wie die einzelnen Formationen auftreten, was für Schichten sie bilden, und welche Fossilreste sie enthalten. Daneben gibt er aber auch

allgemeinere Ausführungen über die Ausbildung der einzelnen Formationen. Die Grundlage bilden in Australien präkambrische Schichten, die im ganzen Festlande verbreitet sind, und die überall stark gefaltet und metamorphosiert worden sind, ähnlich wie in Südafrika und Indien. Die jüngeren Formationen sind nicht so allgemein verbreitet. Das Kambrium durchzieht z. B. Australien von Tasmanien nach NW. Auffällig ist das vollständige Fehlen der mittleren Schichten der Formation. Das Silur ist ähnlich wie in Skandinavien und Nordamerika in zwei verschiedenen Fazies entwickelt, auch die Fauna erinnert ganz auffällig an die nordische. Die Trilobiten und andere Tiere müssen damals zu einem großen Teil kosmopolitisch verbreitet gewesen sein.

Das Devon ist, wo es auftritt, marin entwickelt bis auf die jüngsten Schichten, die ohne scharfe Grenze ins Karbon übergehen. In diesem liegt eine für Australien sehr scharfe Grenze, die man als Ende des Paläozoikums ansehen würde, wenn man bei der Einteilung der Formationen von Australien ausgegangen wäre. Das Oberkarbon war eine Zeit mächtiger Gebirgsfaltungen im Osten. Wie in dieser Zeit, so war auch in den folgenden Formationen bis zum Jura Australien in der Hauptsache Festland, während Neukaledonien und Neuseeland marine Triasschichten besitzen. Aus dem Jura kennen wir von Neu-Südwales besonders Süßwasserfische und Pflanzen. In dieser Zeit erfolgten im Westen starke Einbrüche in Zusammenhang mit der Bildung des Indischen Ozeans.

In der Mitte der unteren Kreide überflutete eine große Transgression das ganze Innere des Kontinents, der dadurch die Gestalt eines nach Norden offenen Hufeisens annahm. Aus dem Binnenmeere ragten die alten Bergzüge als Inselgruppen empor. In der oberen Kreide ging das Meer zurück, doch wurde erst im Tertiär durch eine nördliche Landbrücke im Innern des Kontinents ein Binnenmeer abgeschnitten, das durch die einmündenden Flüsse allmählich ausgesüßt wurde. Nur im Süden und Südosten überspülte das Meer im älteren Tertiär das jetzige Festland, im jüngeren Tertiär hatte der Erdteil ziemlich seine jetzigen Umrisse, doch stand er noch mit Neuguinea und Tasmanien in Verbindung. Es herrschte ganz im Gegensatz zur Jetztzeit ein feuchtes regenreiches Klima, das einen üppigen Pflanzenwuchs und infolgedessen die Existenz riesiger Pflanzenfresser ermöglichte. Neuguinea trennte sich vielleicht am Ende der Tertiärzeit ab (Tasmanien noch später) und besitzt infolgedessen die gleiche Tierwelt wie das Festland. Daß die großen Beutelraubtiere Dasyurus und Thylacinus nur noch auf Tasmanien leben, in Australien aber ausgestorben sind, erklärt sich daraus, daß der Dingo mit dem Menschen nach Australien kam und hier durch seine überlegene Konkurrenz die Beutelraubtiere zum Verschwinden brachte.

Die quartäre Eiszeit hat nur wenig Spuren in Australien hinterlassen, besonders in der Kosciuskogruppe, in Tasmanien und Neuseeland. Gleichzeitig hatte das übrige Australien eine Pluvialzeit, die erst später von der gegenwärtigen Trockenperiode abgelöst wurde.

Man hat für Australien neben einer quartären und einer permischen Eiszeit auch eine kambrische Eiszeit angenommen. Howchin glaubte 1901 in Südaustralien kambrische Konglomerate mit Gletscherschrammen und ortsfremden Gesteinen entdeckt zu haben. Herr Basedow führt den Nachweis, daß sich einerseits das kambrische Alter dieser Schichten nicht feststellen läßt, da sie keine fossilen Reste enthalten. Dann aber sind die angeblichen Eisspuren nur pseudoglazial. Herr Basedow glaubt, daß die meisten Erscheinungen durch die mächtigen Gesteinszerrungen verursacht worden sind, die mit den präkambrischen allgemeinen Faltungen verbunden waren. Diesen Faltungen gegenüber treten die karbonischen sehr zurück, und vom Schlusse der Trias an haben nur Brüche das Relief des Landes verändert. Haben so die gewaltigen Drucke z. B. die Schrammungen hervorgerufen, so rühren die angeblich ortsfremden Gesteine im Innern, wie Gneise und metamorphe Gesteine, wahrscheinlich von einer verdeckten Fundamentalzone her, die bei den gewaltigen Faltungsprozessen und Verwerfungen im Paläozoikum mit in die oberen Schichten aufgequetscht worden sind. Daß solche altkristalline Gesteine auch wirklich in nicht sehr großer Tiefe existieren, beweist ihr gelegentliches auch oberflächliches Auftreten. Th. Arldt.

Neuere Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte der Trypanosomen.

F. Rosenbusch: Trypanosomeustudien. (Archiv f. Protistenkunde 1909, Bd. **15**, S. 263—293.) — **F. S. H. Baldrey:** Versuche und Beobachtungen über die Entwickelung von Trypanosoma Lewisii in der Ratteulaus Haematopinus spinulosus. (Ebenda, S. 326–332.) — **E. Hindle:** Der Entwicklungsgang von Trypanosoma dimorphon Dutton u. Todd. (University of California. Publications in Zoology 1909, Vol. VI, Nr. 6, p. 127–144.) — **H. M. Woodcock:** Über das Vorkommen eines Kerndimorphismus bei dem Halteridium eines Buchfinken und den wahrscheinlichen Zusammenhang dieses Parasiten mit einem Trypanosoma. (Quarterly Journal of microscopical science 1909, Vol. **53**, p. 339–349.) — **R. O. Neumann:** Über die Blutparasiten von Vesperugo und deren Weiterentwicklung in den Milben der Fledermäuse. (Archiv f. Protistenkunde 1909, Bd. **18**, S. 1–10.)

Die Trypanosomen sind bekanntlich im Blute der Wirbeltiere lebende Flagellaten. Sie werden neuerdings viel genannt, weil sie als Erreger einiger der gefährlichsten Seuchen besonders der wärmeren Länder erkannt worden sind, so der Schlafkrankheit beim Menschen, des Tsetsefiebers der Hufticre Afrikas, der Surrakrankheit der Pferde und Maultiere in Indien, der auch bei uns vorkommenden Beschälseuche oder Dourine der Pferde. Unsere Fig. 1 (s. S. 224) zeigt das Bild des Trypanosoma equiperdum Doffl., des Erregers der Beschälseuche. Am Vorderende des Tieres sitzt eine Geißel, die sich als Rand eines schmalen Flossensaumes,

einer undulierenden Membran, fast bis zum Hinterende fortsetzt. Dort, fast ganz am Ende, wird sie gewöhnlich durch einen deutlich sichtbaren dunkler färbbaren Körper, den Blepharoplasten, begrenzt. In der Mitte des körnigen Körperplasmas liegt ein großer Kern mit deutlichem Chromatin und wohl erkennbarem Innenkörper.

Fig. 1.

Trypanosoma equiperdum Dofl. K. Kern. Bl. Blepharoplast. Vergr. 3000. Nach Doflein.

Der Blepharoplast hat von jeher die Aufmerksamkeit der Beobachter auf sich gezogen. Während manche ihn zuerst nur als eine Verdickung der äußeren Plasmaschicht gelten lassen wollten, bezeichneten ihn Laveran und Mesnil 1901 als ein Zentrosom. Für diese Auffassung sprach seine Rolle bei der Teilung der Trypanosomen, die mehrfach beobachtet wurde. Sie ist immer eine Längsteilung, die durch eine Verdoppelung der Geißel und der undulierenden Membran eingeleitet wird. Hierbei teilt sich auch zuerst der Blepharoplast, erst viel später, nach Verdoppelung des Fortbewegungsapparates der Kern.

Schließlich hat im Jahre 1904 Schaudinn den Nachweis geführt, daß der Blepharoplast nicht nur ein Zentrosom sondern ein vollständiger Kern sei, und daß auch Geißel und undulierende Membran einem Kerne entstammen. Er hatte in Rovigno, wo er sich damals aufhielt, im Blute des Steinkauzes zwei trypanosomenartige Organismen gefunden, die beide eine sehr ähnliche Entwickelung durchmachen. Sie entspricht bei beiden fast ganz dem Zeugungskreise des Malariaparasiten. Bei der einen dieser Arten, Trypanosoma noctuae, verfallen die Flagellaten im Eulenblut von Zeit zu Zeit in Ruheperioden, während deren sie sich an rote Blutkörperchen ansetzen. In dieser Form sind sie als Halteridium lange bekannt. Sie ziehen dann ihren Geißelapparat vollständig ein, nehmen ganz das Aussehen von Gregarinen an und wachsen so zu einer ziemlichen Größe heran. Nach vollendetem Wachstum verlassen sie das rote Blutkörperchen, das sie nicht zerstört haben, wieder und schwärmen nach der Wiederherstellung ihres Geißelapparates aus. Sie teilen sich dann mehrmals nacheinander und werden dadurch so klein, daß sie wieder einen Wachstumsprozeß auf einem roten Blutkörperchen durchmachen müssen. Außer diesen indifferenten Flagellaten entstehen im Eulenblut auch die Mutterzellen männlicher und weiblicher Formen. Die Verschmelzung der von diesen erzeugten Makro- und Mikrogameten erfolgt aber nicht im Blute des Steinkauzes sondern im Darme der Stechmücke Culex pipiens. Der durch die Befruchtung dort entstandene Flagellat, der Ookinet, baut dann aus seinem Kern wiederum den Geißelapparat auf und verwandelt sich zum Teil in indifferente, zum Teil auch in männliche und weibliche Formen. Nur die indifferenten Formen vermehren sich aber wieder reichlich und gelangen schließlich nach Durchbrechung des Darms auch in die Leibeshöhle der Mücke, von wo aus sie bis zum Schlund vordringen und bei einem neuen Stich die Eulen wieder infizieren können.

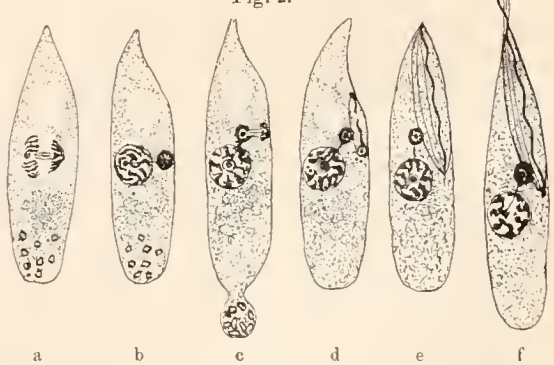
Das andere Trypanosoma, das Schaudinn außerdem im Blute des Steinkauzes auffand, hat ungefähr denselben Entwickelungsgang und macht ebenfalls im Darm von Culex pipiens eine geschlechtliche Periode durch. Jedoch zerfällt der nach der Befruchtung im Mückendarm entstandene Ookinet in eine große Anzahl sehr kleiner Trypanosomen, die sich strecken, ganz schmal werden und nun vollständig wie Spirochäten aussehen. Als Spirochäten werden sie auch in das Blut der Eule übertragen und wachsen dort langsam zu den großen Geschlechtsformen heran, die wieder die Gestalt der Trypanosomen haben. Die Spirochäte, die im Eulenblut schon vor Schaudinn beobachtet worden war, ist also kein Bakterium sondern ein Flagellat.

Die Abhandlung Schaudinns ist wohl die wichtigste der neueren Trypanosomenliteratur. Sie trägt in ihrer gedrängten Kürze, ausgestattet nur mit den notdürftigsten Abbildungen, den Charakter einer vorläufigen Mitteilung; die verheißene ausführliche Arbeit hat Schaudinn nicht mehr veröffentlichen können. Gleich nach ihrem Erscheinen mußte er seine Trypanosomenstudien abbrechen. Wenn er auch die Übernahme der neuen Aufgabe, die er bekam, nicht zu bereuen hatte — denn sie führte ihn zu seiner berühmtesten Entdeckung, der des Syphiliserregers, der Spirochaete pallida —, so würde er doch wohl bald, als er in Hamburg eine unabhängigere Stellung gefunden hatte, seine Beobachtungen vervollständigt haben. Da raffte ihn ein jäher Tod in der Blüte der Jahre dahin.

Die jetzt ins Ungeheuere anschwellende Trypanosomenliteratur steht vielen Angaben der Schaudinnschen Mitteilung skeptisch gegenüber. Von den oben angeführten Abhandlungen behandelt jede eine andere der von Schaudinn angeregten Fragen weiter.

Nehmen wir zunächst die Blepharoplastenfrage, von der wir oben ausgingen, wieder auf. Aus dem durch die Befruchtung entstandenen Ookineten in der Mücke

Fig. 2.



Wiederherstellung des Geißelapparates bei Trypanosoma noctuae. Nach Schaudinn.

— zweckmäßiger wäre die botanische Bezeichnungsweise: aus der Zygote — entsteht nach Schaudinn ein Trypanosoma auf folgende Weise: „Der Zentralkern teilt sich hantelförmig und bildet im Kern eine kleine Zentralspindel, um die sich die acht Chromosomen im Äquator gruppieren. Die Chromosomen spalten sich und rücken zum Dyasterstadium auseinander (vgl. Fig. 2a). Die rechte Spindelhälfte ist deutlich kleiner, dafür aber dichter und am gefärbten Objekt dunkler. Es entstehen auf diese Weise zwei Kerne von sehr verschiedener Größe und Struktur (Fig. 2b). Der größere, in der Mitte des Entoplasmas verbleibende Kern tritt in das Ruhestadium, während der kleinere etwas vorrückt und sich wiederum senkrecht zur Hauptachse des Tieres in eine beteropole Spindel verwandelt (Fig. 2c). Die Differenzen der beiden Spindelhälften sind aber nicht so stark ausgeprägt wie bei der ersten Mitose. Die rechte kleinere Spindelhälfte liegt jetzt ganz an der Peripherie der Zelle im Ektoplasma. Dieser kleinste Kern bildet sofort wieder eine Spindel, deren Längsachse aber senkrecht auf der letzten Spindel steht (Fig. 2d). Wiederum ist die Spindel heteropol; der nach vorn gerichtete Pol ist der kleinere. Diese dritte Spindel verwandelt sich nun in den lokomotorischen Apparat des Trypanosoms, indem die Zentralfaser exzentrisch verlagert wird und sich zum verdickten Rand der undulierenden Membran entwickelt, während die acht der Zahl der Chromosomen entsprechenden Mantelfasern zu acht Zugfäserchen werden, die zu je vier auf jeder Fläche des abgeplatteten Vorderteils des Trypanosoms sich am vorderen Ende mit der Zentralfaser, d. h. dem verdickten Rand der undulierenden Membran zur Bildung der konischen Geißel vereinigen (Fig. 2e u. 2f).“

Diese genaue Schilderung der Geißelbildung kann unmöglich auf Täuschungen beruhen. Wenn Schaudinn die Einzelheiten angibt, so ist kein Zweifel daran, daß er sie wirklich so gesehen hat. Aber es ist bisher niemandem gelungen, seine Untersuchungen mit demselben Erfolg zu wiederholen. Zudem hat sich Schaudinn nur wenig über die von ihm angewandte Methode, so feine Strukturen sichtbar zu machen, geäußert: „Günstige Macerationspräparate“ hätten ihm die besten Bilder geliefert; im übrigen habe er die Giemsasche Färbung angewandt.

Wenn allerdings ein Teil seiner Kritiker gar nichts von einer feineren Struktur der Blepharoplasten in der Ruhe oder in der Teilung sehen konnte, so beruht das meist darauf, daß sie bei der Fixierung der Flagellaten nach bakteriologischer Methode vorgegangen sind, d. h. daß sie die Schwärmer haben antrocknen lassen. Bei einer solchen Behandlung gehen alle feineren Strukturen verloren. Herr Rosenbusch hat deshalb auf Veranlassung Hartmanns die Kernteilung bei den Schaudinnschen Trypanosomen aus dem Eulenblut noch einmal untersucht. Das Verhalten in der Mücke hat er aus Mangel an Material nicht nachgeprüft, sondern nur die Teilungen der Flagellaten in sogenannten Kulturen. Wie nämlich besonders amerikanische Forscher gezeigt haben, lassen sich Trypanosomen auf Agar, dem Nährbouillon, Kochsalz, Pepton und defibriniertes Blut zugesetzt sind, in sterilen Kulturen manchmal monatelang halten. Im Kondenswasser solcher Röhrchen erhielt Herr Rosenbusch nach der Aussaat infizierten Eulenblutes zwei verschiedene Trypanosomen, die er mit den beiden Schaudinnschen Arten identifiziert. Man kann zwar den Einwand machen, daß Flagellaten aus dem Blute des Steinkauzes, die hier in Röhren mit Kaninchenblut gezüchtet werden, sicher keine normale Entwickelung durchmachen können. Da aber Herr Rosenbusch Teilungen beobachtet hat, auf die es ihm allein ankam, so findet jedenfalls ein gewisses vegetatives Gedeihen statt. Eines der Teilungsbilder, die er erhalten hat, ist in Fig. 3 abgebildet. Es gehört zum Trypanosoma noctuae nach der Bezeichnung Schaudinns (Haemoprotens noctuae nach anderen Autoren). Das Präparat ist, natürlich unter Vermeidung jeder Austrocknung, mit Eisenhämatoxylin gefärbt. Man sieht, daß der Blepharoplast sich in Form einer vollständigen Spindel teilt, bei der sogar Chromosomen sichtbar werden. Der Hauptkern ist noch in Ruhe; er teilt sich erst nach der Verdoppelung des Blepharoplasten und der Geißel. Ähnliche Bilder hat Herr Rosenbusch auch bei Rattentrypanosomen und anderen Arten erhalten. Es kann also kein Zweifel daran sein, daß der Blepharoplast wirklich ein Kern ist.

Fig. 3.

Blepharoplastenteilung bei einer Kulturform von Trypanosoma noctuae. Nach Rosenbusch.

Eine andere Reihe von Einwänden richtet sich gegen die Beobachtungen Schaudinns über den Wirtswechsel der Trypanosomen und die Befruchtungsvorgänge im Mückendarm. Nicht lange nach ihm hatte sein Schüler Prowazek sich mit Säugetiertrypanosomen beschäftigt. Er hatte sich dabei namentlich das am längsten bekannte und am leichtesten zu untersuchende Säugetiertrypanosoma, das Tr. Lewisii der Ratte, vorgenommen und glaubte hier einen ganz ähnlichen Entwickelungsgang wie bei den Flagellaten des Eulenblutes festgestellt zu haben. Es sollten nämlich auch Geschlechtsformen entstehen, die beim Übergang in ein blutsaugendes Insekt verschmelzen, und zwar sollte hier der Übertrager die Rattenlaus Haemotopinus spinulosus sein. Auch hier verwandele sich die Zygote durch ähnliche Kernteilungen wieder in Trypanosomen, die bei einem neuen Stich der Laus in das Rattenblut gelangen. Wenn er auch diese Befruchtungs- und Rekonstruktionsstadien nur sehr spärlich im Darm der Laus finden konnte, so gab er doch eine Anzahl von Abbildungen, die ungefähr der Schaudinnschen entsprachen.

Es war nun schon früher bekannt geworden, daß man nicht nur im Darm der Rattenläuse sondern auch

in dem der Flöhe solche Trypanosomen lebend findet, und daß man auch mit Hilfe der Flöhe gesunde Ratten infizieren kann. Die Kritiker der Schaudinnschen Angaben erhoben deshalb gegen Prowazek den Einwand, daß die von ihm so spärlich beobachteten Befruchtungsstadien weiter nichts als Degenerationsformen seien, wie sie sich häufig im Insektendarm finden. Läuse und Flöhe können allerdings als Übertrager der Krankheit dienen, aber nur infolge der Lebenszähigkeit der Trypanosomen, die sich tagelang im Darm erhalten.

Die amerikanischen Protozoenforscher Nory und McNeal, die sich um die Ausarbeitung von Kulturmethoden für Trypanosomen verdient gemacht haben, machten dieselben Bedenken auch gegen die Darstellung Schaudinns über die Eulentrypanosomen geltend. Nach ihren Untersuchungen über die Parasiten im Vogelblut hatte er zwei verschiedene Organismen, eine Hämosporidie und ein Trypanosoma, in einen Entwickelungskreis gebracht. Die Trypanosomen haben mit dem Hämoproteus im Eulenblut, der auf den Blutkörperchen schmarotzt, nichts zu tun. Bei den in Rovigno untersuchten Steinkäuzen handelt es sich um eine mehrfache Mischinfektion.

Über Parasiten des Vogelbluts liegt in jüngerer Zeit noch eine Mitteilung eines Brasilianers Beaurepaire-Aragao über den Hämoproteus der Tauben vor, also auch einen Parasiten der roten Blutkörperchen. Hier dient, wie schon früher vermutet und von ihm zweifellos nachgewiesen ist, eine Lausfliege, wie sie sich bei Vögeln häufig finden, Lynchia, als Übertragerin. Merkwürdigerweise soll aber die Zygote, die im Insektendarm entsteht, im Insekt keinerlei Vermehrung erfahren, sondern erst nach ihrer erneuten Übertragung in das Taubenblut dort in den weißen Blutkörperchen eine kolossale Vermehrung durchmachen. Die zahllosen so entstandenen Keime gelangen dann erst in die roten Blutkörperchen, in denen sie zu den geschlechtlichen Formen heranreifen. Doflein erblickt in dieser Entwickelung, in welcher keinerlei Trypanosomen vorkommen, ein Argument gegen die Richtigkeit der Schaudinnschen Beschreibung. Die Anhänger Schaudinns werden sich darauf berufen, daß erstens, wie auch Aragao zugibt, die Entwickelungsphasen im Insektendarm noch nicht genügend aufgeklärt sind, und daß zweitens die Keimbildung in den weißen Blutkörperchen eine Spezialisation zeigt, welche diese Art offenbar von dem Parasiten des Eulenblutes weit entfernt.

Immerhin ist es merkwürdig, daß außer den beiden oben erwähnten Fällen in der Stechmücke und in der Rattenlaus nichts von Befruchtungsvorgängen bei Trypanosomen bekannt geworden ist. Eine nochmalige genaue Nachprüfung des Verhaltens des Steinkauzparasiten wäre sehr erwünscht. Da die Materialbeschaffung hier viel Schwierigkeiten macht, hat Herr Hartmann im Berliner Institut für Infektionskrankheiten den zweiten angegebenen Fall einer Befruchtung, den der Rattenlaus, noch einmal durch einen Schüler, Herrn Baldrey, nachuntersuchen lassen. Das Material, das er erhielt, ist allerdings so spärlich, daß sich dadurch die Gegner wohl schwerlich überzeugen lassen werden. Befruchtungsstadien oder als solche zu deutende Formen hat er sehr wenige im Darm der Läuse gesehen. Vom vierten bis sechsten Tage an nach der Aufnahme des Blutes waren derartige Zygoten im Darm sichtbar. In den darauf folgenden Tagen sah er kleine Flagellaten erscheinen, die wohl durch fortgesetzte Teilung der Zygote entstanden sind und beim Biß wieder in das Blut der Ratte gelangen. In einem Falle ließ sich sicher nachweisen, daß eine Laus, die erst an einer kranken Ratte gesessen hatte und dann auf eine gesunde übertragen war, erst am darauffolgenden 14. Tage imstande war, bei dieser die Übertragung der Trypanosomen zu vollziehen. Inzwischen haben nach der Meinung des Herrn Baldrey die Befruchtungs- und Reifungserscheinungen im Darm den Übergang neuer Flagellaten in das Rattenblut verhindert.

Nach Schaudinn soll die Geschlechtlichkeit der Trypanosomen schon im Blut der Eule zum Ausdruck kommen. Schon dort sollen sich indifferente, männliche und weibliche Formen finden, die aber im Eulenblut nicht befruchtungsfähig sind. Seine Gegner schreiben aber die sexuell unterschiedenen Formen den Hämosporidien zu, die mit den Trypanosomen zugleich vorkommen. Es ist deshalb bemerkenswert, daß auch diejenigen Trypanosomen, bei denen niemals das von Schaudinn angegebene Schmarotzen auf Blutkörperchen beobachtet ist, zur Zeit ihres größten Gedeihens die Neigung zeigen, in verschiedenen Formen aufzutreten. Herr Hindle beschäftigt sich mit einer Art, die von dieser Zweigestaltigkeit den Namen T. dimorphon bekommen hat. Es ist im Jahre 1903 in Senegambien im Blut von Pferden gefunden worden, bei denen es eine mit heftigem Fieber verbundene Krankheit hervorruft. Es läßt sich künstlich sehr leicht auf Ratten, Kaninchen, Meerschweinchen usw. übertragen. Herr Hindle bestätigt die früheren Beobachtungen, daß die Art in drei verschiedenen Formen im Blut auftritt. Außer einer indifferenten Form, die von Zeit zu Zeit Cysten bildet und sich durch Zweiteilung fortgesetzt vermehrt, lassen sich eine breite, abgestumpfte Form unterscheiden, die als weibliche gedeutet wird, und eine schlanke, männliche. Kopulationen kommen im Wirbeltierwirt nicht vor. Als Übertrager ist von einem anderen Autor die Tsetsefliege Glossina palpalis angegeben. Es ist aber bisher nicht erwiesen, daß sie wirklich der Wirt ist, in dem eine Befruchtung und Fortentwickelung der Trypanosomen stattfindet.

Im Vergleich zu den Schaudinnschen Entdeckungen sind alle diese neuen Befunde über sexuelle Differenzierungen der Trypanosomen sehr lückenhaft. Soweit sie negativ sind, reichen sie nicht aus, um die Richtigkeit seiner Angaben zu bezweifeln.

In seiner kurzen Mitteilung hatte Schaudinn schon angedeutet, daß zwischen den Hämosporidien und den Trypanosomen phylogenetische Beziehungen

bestehen. Ursprünglich haben vielleicht — so könnte man seine Andeutungen weiter ausführen — den Trypanosomen ähnliche Flagellaten im Darm von Arthropoden und anderen niederen Tieren gewohnt. Unter dem Namen Herpetomonas, Crithidia sind mehrfach derartige Formen beschrieben. Dadurch, daß ihre Wirte vom Blute der Wirbeltiere lebten, erhielten sie Gelegenheit, sich ebenfalls an diese Nahrung zu gewöhnen, und schließlich gingen sie auch in das Blut der von ihrem Wirt heimgesuchten Tiere über. Bei ihrer bekannten Lebenszähigkeit erhielten sie sich dort und gelangten wohl auch wieder in ihren eigentlichen Wirt zurück. Während hier in Erinnerung ihres ursprünglichen Aufenthaltsortes noch immer ausschließlich die Befruchtungserscheinungen stattfinden, hat sich ihr Blutparasitismus im anderen Wirte fortentwickelt und allmählich zu einem Zellparasitismus erweitert. Vielleicht sind einige zunächst nur Parasiten in den leichter zugänglichen weißen Blutkörperchen gewesen; andere, wie die Schaudinnschen Hämoproteusformen, schmarotzen schon auf den roten Blutkörperchen, ohne sie aber zu vernichten. Der Malariaparasit endlich ist dann völlig zu einem Zerstörer der Erythrocyten geworden. Hand in Hand mit diesem fortschreitenden Zellschmarotzertum geht die Rückbildung des jetzt überflüssig werdenden Geißelapparates. Schließlich werden sie ganz rhizopodenartig, wie wir es beim Malariaparasiten finden. Zugleich werden zu besserer Ausnutzung der Wirte neue Teilungsperioden eingeschoben.

Im einzelnen sind solche Spekulationen natürlich sehr zweifelhaft, aber als Arbeitshypothesen sind sie von großem Nutzen. In ihrem Lichte haben einige fragmentarische Beobachtungen, auf die zum Schluß noch hingewiesen sein soll, ein besonderes Interesse. Die erste liegt schon zwei Jahre zurück. Mesnil und Brimont haben im Jahre 1908 bekannt gemacht, daß sie in den roten Blutkörperchen des Faultiers einen eigentümlich gestalteten Parasiten gefunden hätten, in dessen Plasma neben einem Kern deutlich ein Blepharoplast sichtbar war. Sie haben den Parasiten Endotrypanum Schaudinni genannt. Mit ihm zusammen kam im Blut desselben Faultiers ein Trypanosoma vor. Über den Zusammenhang beider Formen wissen wir nichts.

Über einen zweiten ähnlichen Fall macht Herr Woodcock eine Mitteilung. Er gelangte in den Besitz eines Buchfinken, der mit Trypanosomen und sehr schwer mit einem Hämoproteus (Halteridinm) der oben erwähnten Art infiziert war. In den Blutproben, die Herr Woodcock erst nach einiger Zeit genauer untersuchen konnte, waren die von Schaudinn angegebenen Übergangsformen zwischen Halteridien und Trypanosomen nicht sichtbar. Aber eine Wahrnehmung war von größter Wichtigkeit. Die Hämoprotensformen zeigten fast sämtlich neben dem Kern einen deutlichen Blepharoplasten. Das spricht für die Zugehörigkeit zu einem Trypanosoma.

Der dritte Fall betrifft einen Parasiten in den roten Blutkörperchen der Fledermäuse, Achromaticus vesperuginis. Über ihn macht Herr Neumann die Angabe, daß es ihm gelungen sei, auf den Fledermäusen schmarotzende Milben als eigentlichen Wirt zu ermitteln. Im Blut der Fledermäuse erscheint der Schmarotzer ähnlich wie der Malariaparasit im Innern der roten Blutkörperchen, er unterscheidet sich aber von diesem dadurch, daß er nicht als Amöbe, sondern in Form von Ringen und birnförmigen Körpern auftritt. Herr Neumann hat nun auch außerhalb der Blutzellen im Serum kleine Parasiten gesehen, an denen er außer dem Kern deutlich einen Blepharoplasten zu erkennen glaubt. Außerdem hat er aber auch im Darm der Milben, die Fledermausblut gesogen hatten, den Parasiten wiedergesehen, und zwar hier, soweit seine etwas unzureichenden Figuren erkennen lassen, mit Blepharoplast und Geißel, also in Trypanosomenform.

Wir hätten also, wenn diese Beobachtungen richtig sind, eine deutliche Übergangsform zwischen Trypanosomen und Hämosporidien. Um andere Übergangsformen scheint es sich auch bei den Erregern der sogenannten Piroplasmose der Rinder und des Kala-Azar und der Orientbeule beim Menschen zu handeln. Die Schmarotzer besitzen hier ebenfalls noch meist die birnförmige Flagellatenform. Über den feineren Bau liegen noch zu wenig genauere Beobachtungen vor.

Im ganzen ist, wie man sieht, der Stand der Forschung der Schaudinnschen Hypothese durchaus nicht ungünstig. Wahrscheinlich werden bei der emsigen Tätigkeit, die auf diesem Gebiet in allen Kulturländern herrscht, bald einige der noch vorhandenen Widersprüche aufgeklärt werden. E. J.

P. Vaillant: Über die Gesetze der Verdampfung. (Compt. rend. 1910, t. **150**, p. 213—216.)

Bei der Messung der Verdampfungsgeschwindigkeit einer Flüssigkeit bietet sich als Hauptschwierigkeit die Bestimmung der Oberfläche der verdampfenden Flüssigkeit. Diese Schwierigkeit läßt sich bei relativen Messungen umgehen, indem man ein geschlossenes Gefäß verwendet, dessen Deckel sich in einer gewissen Entfernung von der verdampfenden Oberfläche befindet und eine kreisförmige Öffnung von genau definierter Umrandung besitzt. Wenn, wie aus früheren Versuchen hervorgeht, die Verdampfungsgeschwindigkeit nur durch die Diffusionsgeschwindigkeit des Dampfes bestimmt wird, so kann die pro Sekunde verdampfte Flüssigkeitsmenge q nur von der Größe s der Öffnung abhängen.

Tatsächlich fand Verf., daß q zwar nicht proportional s, aber bei gleichem s von der Natur der Flüssigkeit unabhängig, also nur eine Funktion des Öffnungsquerschnittes ist. Um nun die Abhängigkeit der Größe q vom Dampfdruck F und dem Molekulargewicht M näher zu untersuchen, wurden 10 cm³ der zu untersuchenden Flüssigkeit in ein Gefäß von 30 cm³ Inhalt gebracht, dessen metallischer Deckel eine kreisrunde Öffnung von 1 cm Halbmesser besaß. Das Ganze wurde auf eine Curiesche Wage gestellt und die Zeit t bestimmt, während der die Flüssigkeit um die Gewichtsmenge p abnahm. Daraus ergab sich $q = \frac{p}{t}$. Bei Flüssigkeiten, die in Wasser löslich sind, mußte natürlich der während der Daner des Versuches von der Flüssigkeit absorbierte Wasserdampf berücksichtigt werden. Die Dampfspannung F wurde für jede Messung aus der Temperatur der Flüssigkeit vor und nach der Verdampfung bestimmt. Alle Messungen

wurden auf den Druck von 760 mm reduziert, wobei vorausgesetzt wurde, daß q verkehrt proportional dem Druck sei.

Verf. gibt dann in einer Tabelle die für 18 verschiedene Flüssigkeiten erhaltenen Resultate. Die Dampfdrucke dieser Flüssigkeiten variierten zwischen 4 mm bis etwa 600 mm Quecksilber. Die erhaltenen Zahlen zeigen, daß bei der hier gewählten Versuchsanordnung, bei der ein unvollkommen geschlossenes Gefäß oben durch eine verhältnismäßig enge Öffnung mit der äußeren Luft kommuniziert, die Verdampfungsgeschwindigkeit durch die Formel $q = a\, MF^{\frac{4}{3}}$ bestimmt ist, wobei a nur wenig von der speziellen Natur der Flüssigkeit abzuhängen scheint. Die Abweichungen, die a zeigt, können außerdem auch durch Verunreinigungen verursacht sein.

Meitner.

A. Klages: Über den lichtelektrischen Effekt an frischen Quecksilber- und Amalgamoberflächen. (Inaug.-Diss. Heidelberg 1909, 42 S. und Ann. d. Phys. 1910, (4) Bd. **31**, S. 343—364.)

Der bekannte und in vielen Fällen sehr wesentliche Einfluß der Oberflächenbeschaffenheit belichteter Substanzen auf den an ihnen beobachtbaren lichtelektrischen Effekt hat trotz vielfacher Untersuchungen bisher kaum einen tieferen Einblick in den Zusammenhang zwischen lichtelektrischer Wirkung und der Natur der wirksamen Substanz ermöglicht. Lassen einerseits die Beobachtungen im gaserfüllten Raume einen wesentlichen Einfluß des umgebenden Gases auf die Größe des lichtelektrischen Effekts namentlich an Metallen erkennen, sofern sich hier entgegen dem Verhalten im Vakuum die Metalle nach der Voltareihe ordnen, so vermag andererseits im Vakuum verschiedene vorherige Behandlung der Metalloberfläche den Effekt merklich zu beeinflussen.

Die Unbestimmtheit, welche sonach allen quantitativen Angaben sowohl der Anfangsgeschwindigkeit als der Gesamtmenge der vom bestrahlten Körper unter dem Einfluß einer bestimmten Lichtsorte emittierten elektrischen Elementarquanten anhaftet, wird erst völlig vermieden durch die Wahl flüssiger Metalle als Versuchskörper, bei denen es möglich wird, durch Überlaufenlassen im Vakuum jederzeit eine reine, völlig unveränderte, von Gasen freie, glatte Oberfläche herzustellen. Die gegenwärtige Arbeit stellt einen ersten, in alle Einzelheiten der lichtelektrischen Vorgänge verfolgten Versuch dar, in dieser Richtung neue Kenntnis über das spezifische Verhalten der einzelnen Metalle gegen Licht zu gewinnen.

Untersucht werden vornehmlich Quecksilber und die Amalgame von Zinn und Zink in verschiedenen Konzentrationen bis maximal 0,04 Proz. Sie befinden sich jeweils in einer unten mit einer Zuführungsröhre versehenen kleinen Eisenwanne, die auf variable Spannung geladen wird. Ihr gegenüber befindet sich im Innern eines vorn mit Netz verschlossenen und gleichfalls auf Spannung geladenen Metallkäfigs die mit dem Elektrometer verbundene Auffangsplatte für die lichtelektrisch ausgelösten Elementarquanten. Als Lichtquelle dient eine Quarzquecksilberlampe.

Die im völligen Vakuum ausgeführten und infolge der besonderen Versuchsanordnung von allen Störungen, namentlich auch solchen durch Licht- und Kathodenstrahlenreflexion befreiten Messungen führen für die Größe der maximalen Anfangsgeschwindigkeiten der lichtelektrischen Elektronen zu Werten, die bei Quecksilber und den Amalgamen nicht merklich voneinander verschieden sind. Sie beträgt in allen Fällen 2,3 Volt, wenn sich zwischen Lichtquelle und wirksamer Substanz eine kurze Luftschicht und eine dünne, die Vakuumröhre abschließende Quarzplatte befindet, und sinkt, den früheren Beobachtungen des Herrn E. Ladenburg über den Einfluß der Wellenlänge des Lichtes entsprechend, auf den Wert 1,5 Volt, wenn noch eine Kalkspatplatte zwischengeschaltet wird, die das Ultraviolett bis etwa 234 $\mu\mu$ absorbiert. Ebenso wie die Maximalanfangsgeschwindigkeit zeigt sich die Größe der maximalen Elektronenausstrahlung von der bestrahlten Substanz unabhängig. Diese mit den Resultaten älterer Untersuchungen an festen Metallen in Widerspruch stehenden Ergebnisse scheinen neue Einblicke in den Mechanismus der lichtelektrischen Emission zu verheißen. Vorerst allerdings wird man diese zunächst nur für Quecksilber und die Amalgame des Zinks und Zinns gültigen Tatsachen, wenn es sich hier auch immerhin um in chemischer wie elektrischer Hinsicht sehr verschiedene Substanzen handelt, vor Bekanntwerden neuer Erfahrungsdaten an weiteren Substanzen nicht verallgemeinern. -k-

---

H. Siedentopf: Über einen neuen Fortschritt in der Ultramikroskopie. (Berichte der Deutsch. Physikal. Gesellschaft 1910, S. 6—47.)

Die ersten von den Herren Siedentopf und Zsigmondy konstruierten Ultramikroskope waren ganz besonders für die Untersuchung fester Kolloide wie gefärbter Gläser und Kristalle geeignet. In der vorliegenden Arbeit gibt nun Herr Siedentopf zunächst eine verbesserte Konstruktion des Ultramikroskops an, die auch gestattet, kolloidale Lösungen leicht zur Untersuchung zu bringen. Das Prinzip des Ultramikroskops ist bekanntlich folgendes: Die zu untersuchenden Teilchen werden in die Spitze eines intensiven Lichtkegels gebracht; die Teilchen zerstreuen das auf sie auffallende Licht. Ein senkrecht zur Achse des Beleuchtungskegels orientiertes Mikroskop nimmt die zerstreuten Strahlen auf, während direktes Licht in dasselbe nicht gelangen kann. Man sieht auf diese Weise im Mikroskop Beugungsscheibchen, deren jedes einem Teilchen entspricht.

Verf. hat nun zur Erzielung einer möglichst hohen Lichtstärke, wie sie bei Untersuchung feiner Kolloide nötig ist, besondere Kondensoren konstruiert und mit dem verbesserten und gleichzeitig vereinfachten Apparat eine Reihe neuer Beobachtungen angestellt, die in vieler Hinsicht von Interesse sind. Dieselben betreffen 1. die Brownsche Molekularbewegung, 2. die Farbe ultramikroskopischer Metallteilchen und 3. die Vorgänge bei chemischen und Lichtreaktionen.

Verf. hatte schon früher beobachtet, daß man in manchen Fällen bei der Brownschen Molekularbewegung deutlich eine translatorische und eine oszillatorische unterscheiden kann. Eine nähere Untersuchung ergab, daß der translatorische Charakter der Bewegung um so mehr hervortritt, je kleiner die Teilchen und je geringer die innere Reibung der Lösung ist. Besonders gut ließ sich das an einer kolloidalen Silberlösung beobachten, die nach dem von Svedberg angegebenen Verfahren in Alkohol zerstäubt war. Die sehr kleinen Silberteilchen bewegten sich in zahllosen unregelmäßigen Zickzacklinien durch das Gesichtsfeld. Hingegen war die Bewegung in konzentrierten, gröberen, roten Goldlösungen typisch oszillatorisch.

Die konzentrierten roten Goldlösungen lassen aber noch einen anderen eigentümlichen Effekt erkennen. Eine genauere Beobachtung zeigt nämlich, daß die Teilchen nicht mehr ganz nach Zufall verteilt sind, sondern sie erscheinen infolge einer Art von Sortierung durch dunkle Räume, in denen sich keine Goldteilchen befinden, getrennt. Diese Räume wechseln zeitlich rasch ihre Lage und Ausdehnung. Es hat den Anschein, als ob bei konzentrierteren Lösungen bereits Anziehungskräfte zwischen den Goldteilchen wirksam würden. Läßt man nämlich die Lösung durch Verdunsten etwas eintrocknen, so tritt ein Zusammendrängen der Teilchen durch Nebeneinanderlagerung ein, wobei die leeren Räume deutlich sichtbar bleiben.

Bei der Untersuchung der Form und Farbe der einzelnen Teilchen in kolloidalen Lösungen machen sich die Vorteile des neuen Apparates besonders geltend, da man im Gegensatz zu dem früheren Apparat die einzelnen

Teilchen durch mikrometrisches Verstellen des Tisches eine Zeitlang verfolgen kann. Die Untersuchungen ergeben im allgemeinen eine Bestätigung der Mieschen Theorie, der zufolge die kleineren Teilchen wesentlich gelbgrünes, die größeren, von etwa 100 $\mu\mu$ Durchmesser an, hauptsächlich gelbes bis orangefarbiges Licht abbeugen. Doch treten Ausnahmen von dieser Regel ein, die darauf hinweisen, daß die Farbe der Teilchen noch von Faktoren abhängt, die in der Mieschen Theorie nicht berücksichtigt sind.

Interessant sind die Ergebnisse über die Isotropie der Metallteilchen. Es zeigt sich, daß sowohl die rot- als auch die blaufärbenden Goldteilchen optisch isotrop sind. Durch einen auf die Teilchen ausgeübten Druck läßt sich aber ein geordneter Dichroismus erzeugen. Drückt man beispielsweise grünstrahlende Teilchen aus einer kolloidalen Lösung, so erscheinen plötzlich alle Teilchen, die vorher grün waren, orangerot bis braun. Der Farbenton wird um so kräftiger und nähert sich um so mehr dem Braunviolett, je stärker der ausgeübte Druck ist. Ganz ähnliche Erscheinungen treten beim Drücken farbiger Silberteilchen auf.

Verf. verweist darauf, daß er ganz ähnliche Erscheinungen schon früher an Steinsalz, das mit Kalium oder Natrium künstlich gefärbt war, festgestellt hat, und gibt der Vermutung Ausdruck, daß bei dieser Erscheinung wahrscheinlich die durch den Druck hervorgerufene Formänderung ausschlaggebend sei.

Auch mikrochemische Reaktionen hat Verf. beobachtet. Bei bestimmter schwacher Konzentration der Säurelösung konnten zwei Phasen des Umwandlungsvorganges einer roten zu einer blauen kolloidalen Goldlösung unterschieden werden. Von besonderem Interesse aber ist es, daß es Verf. gelang, sowohl bei organischen als bei anorganischen Präparaten die durch den Beleuchtungskegel ausgelösten photochemischen Änderungen zu konstatieren. Als Lichtquelle diente eine Gleichstrombogenlampe. Setzt man eine kolloidale Goldlösung eine Viertelstunde der Einwirkung dieser Beleuchtung aus, so fällt ein Teil der Teilchen aus und wird von den Wänden des Gefäßes adsorbiert. Der Einfluß der Beleuchtung zeigt sich nun darin, daß diese adsorbierten Goldteilchen allmählich ihre grüne Farbe verlieren und weißlich werden. Bei längerer Beobachtung erkennt man, daß auch die Teilchen der Lösung, die innerhalb des Sehfeldes in unaufhörlicher Bewegung begriffen sind, weißlich werden und an Helligkeit zunehmen. Überläßt man die weißen Teilchen sich selbst im Dunkeln, so tritt auch nach 24 Stunden keine Änderung in ihrer Farbe ein. Ähnliche Erscheinungen zeigen auch kolloide Platinlösungen.

Verf. meint, daß sich als einzig brauchbare Erklärung für dieses „Ausbleichen" die Annahme biete, daß es sich um Entstehung einer Verbindung, vermutlich eines Oxyds handle.

Dagegen dürfte das gleichfalls beobachtete Ausbleichen einer verdünnten Lösung grün fluoreszierenden Eosins, sowie die Ausflockung weißlicher Teilchen aus einer kolloiden Lösung von Berlinerblau auf eine Zersetzung dieser Substanzen durch das Licht zurückzuführen sein.

Alle angeführten Lichtreaktionen finden im blauen wie im weißen Licht und immer nur innerhalb des scharf begrenzten, beleuchteten Sehfeldes statt, bleiben dagegen im roten Licht aus, so daß es außer Zweifel steht, daß es sich hier wirklich um Wirkungen des Lichtes handelt.

Ganz merkwürdige Erscheinungen zeigen verdünnte ($^1/_4$ promill) wässerige Lösungen von Benzopurpurin. Bringt man sie in entsprechender Weise unter das Ultramikroskop, so beobachtet man im Sehfeld vereinzelte grüne Fäden von 1 μ Länge und darüber, die bei Belichtung schnell in zahllose kleine, farblose Kügelchen zerfallen. Diese Kügelchen werden schnell kleiner und kleiner, um schließlich ganz zu verschwinden. Manchmal bleiben aber auch weißliche Reste zurück, die sich im Dunkeln wieder grün anfärben und bei neuer Belichtung sofort wieder zerstäuben.

Schließlich hat Verf. noch die lichtempfindlichen Halogensalze auf ihr Verhalten im Fokus des neuen Ultramikroskops geprüft. Es wurde eine verdünnte wässerige Lösung von Silbernitrat durch eine ebenfalls verdünnte wässerige Lösung von Bromkalium reduziert bei Gegenwart von so geringen Mengen Gelatine, daß das Ganze noch flüssig blieb. Im ultramikroskopischen Bilde konnte man dann viele kleine, weißliche Teilchen beobachten, aus denen sich nach wenigen Sekunden vereinzelte bunte Teilchen, zuerst rote und gelbe, dann grüne bildeten. Diese nahmen an Zahl zu, und man konnte direkt beobachten, daß manche Teilchen ihre Farbe innerhalb weniger Sekunden ändern. Schließlich bilden sich sehr viele blauviolette Teilchen, während die weißlichen gänzlich verschwunden sind. Die Umwandlung durch das Licht geht quantitativ vor sich; aber die Umwandlung in einem bestimmten Punkt scheint die Umwandlung in einem Nachbarpunkt, der nur 0,3 μ entfernt liegt, nicht zu beeinflussen. Obwohl also alle Teilchen gleich bestrahlt sind, findet die Zersetzung durch das Licht doch punktweise statt, und dies erklärt die wechselnden relativen Mengen von Silber und Halogen, die in belichteten photographischen Schichten gefunden werden.

Dieses letzte Experiment eignet sich wegen seiner Einfachheit ganz besonders zur Demonstration ultramikroskopischer Vorgänge. Meitner.

K. Gorjanović-Kramberger: 1. Die verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen dem Homo heidelbergensis aus Mauer und dem Homo primigenius aus Krapina in Kroatien (Anatom. Anzeiger 1909, **35**, S. 359—364). 2. Der vordere Unterkieferabschnitt des altdiluvialen Menschen in seinem genetischen Verhältnis zum Unterkiefer des rezenten Menschen und dem der Anthropoiden (Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Forschungslehre 1909, **1**, S. 411—439). 3. Über Homo Aurignacensis Hauseri (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1909, S. 302—303). 4. Der Unterkiefer der Eskimos (Grönländer) als Träger primitiver Merkmale (Sitzungsber. d. k. preuß. Akad. d. Wissensch. 1909, **52**, S. 1282—1294).

In den vorliegenden Arbeiten beschäftigt sich der verdienstvolle Entdecker und Erforscher der fossilen Urmenschenhorde von Krapina aufs neue mit der Frage der europäischen Urrasse[1]), die durch die überraschenden Entdeckungen der letzten Jahre neues Leben erhalten hat. In dem ersten Aufsatze betont Verf. abermals, daß in Krapina zwei Menschenvarietäten lebten, von denen die eine dem Spymenschen, die andere dem von Malarnaud nahe stand. Bei beiden Varietäten finden sich gelegentlich die prismatischen Zahnwurzeln, die Adloff als für eine besondere Krapinamenschenart charakteristisch angesehen hat. Infolgedessen kann also der Krapinamensch unmöglich als eine von den bekannten Vertretern der Gattung Homo scharf geschiedene Form angesehen werden. Bemerkenswert ist, daß sich auch bei Krapina Kiefer mit normaler Zahnbewurzelung finden, und zwar zeigen gerade diese beiden Unterkiefer im feineren Bau ihrer Molaren unverkennbare Übereinstimmungen mit denen des ältesten diluvialen Menschen, des Homo heidelbergensis. Nicht der Spymensch, wie Adloff angenommen hat, sondern der Krapinamensch steht dem Heidelberger am nächsten, trotz der größeren geographischen Entfernung, die bei geologisch ungleichaltrigen Individuen ziemlich belanglos ist.

In der zweiten Arbeit wendet sich Herr Gorjanović-Kramberger gegen die Annahme von Bardeleben und Klaatsch, daß das Kinn des Menschen keine Neubildung

[1]) Vgl. zu dem Folgenden die Berichte über fossile Menschen im vorigen Jahrgange.

sci, sondern nur die lokale Erhaltung der rundlichen Wölbung der vorderen Kinngegend, wie sie sich auch bei den Menschenaffen findet, eine Annahme, der sich auch Schoetensack angeschlossen hat. Verf. untersucht zunächst die Beschaffenheit der vorderen Kinnplatte und dann die der vorderen Unterkieferbasis beim rezenten Menschen, beim Homo primigenius und Homo heidelbergensis. Er bezeichnet dabei als „Primigeniusstadium" in der Entwickelungsreihe des menschlichen Unterkiefers mehr oder weniger prognathe Unterkiefer mit beginnender Kinnbildung und dicker, mehr oder weniger eingeebneter Kieferbasis mit nach abwärts gerichteten Ansatzstellen der Digastrici. Primitiver ist das „Anthropoidenstadium", charakterisiert durch eine kinnlose, mehr oder weniger eingerundete und nach rückwärts ausgebreitete vordere Kiefergegend, wie wir sie beim Gorilla, Schimpansen usw. sehen, fortgeschrittener das „Sapiensstadium", wie es am besten der Unterkiefer des rezenten Europäers mit wohlentwickeltem Kinn und schräg nach rückwärts schauenden Ansatzstellen der Digastrici repräsentiert. Selbstverständlich gibt es zwischen diesen Entwickelungsstadien keine scharfen Grenzen.

Beim Homo heidelbergensis erinnert die kinnlose Unterkieferplatte an die Anthropoiden, die Kieferbasis aber entspricht der des Homo primigenius. Der Unterkiefer befindet sich in einem „unreinen" Anthropoidenstadium, er ist in der Entwickelung zur Primigeniusstufe begriffen. Der Unterkiefer des Homo heidelbergensis ist zweifellos der primitivste aller bisher bekannten menschlichen Unterkiefer, doch lassen die Reduktion der Zahngröße und einige andere Eigentümlichkeiten die Annahme eines noch primitiveren pliozänen Menschen nicht ungerechtfertigt erscheinen. Das Mißverhältnis zwischen dem massiven Unterkiefer und dem schwachen Gehiß des Heidelbergmenschen erklärt sich nach dem Verf. daraus, daß erstere Eigenschaft wohl eine ererbte war, während die Zähne nur individuell jene Kleinheit zeigten, vielleicht auch infolge von Geschlechtsunterschieden.

Aus seiner vergleichenden Untersuchung der Unterkiefer schließt Verf. weiter, daß „der Heidelbergmensch ein dauernd aufrechtgehendes Wesen war, dessen Unterkiefer noch alle dadurch erlangten Merkmale ... in ausgezeichnetster Weise ausgeprägt zeigt. Die Kinnlosigkeit läßt den weiteren Schluß zu, daß der aufrechte Gang dieses Menschen erst eine kürzlich erworbene Eigenschaft war, folglich, daß die Menschwerdung wahrscheinlich aus Ende des Pliozän fällt."

Die Einwirkung der aufrechten Stellung des Menschen wirkte besonders durch die dadurch notwendige veränderte Stellung des Kopfes zum Halse, wie vom Verf. näher ausgeführt wird. Gerade die dicke, eingeebnete Basis des Unterkiefers, ebenso wie die Lage des Digastricus sind durch den aufrechten Gang bedingt, wir können sie deshalb unmöglich den Vorfahren der Menschenaffen zuschreiben. Wir haben es also beim Homo heidelbergensis nicht mit dem gemeinsamen Urzustande der Anthropoiden und Menschen zu tun, wie Schoetensack annimmt, sondern er ist bereits diesem Zustand entrückt und spezialisiert und gehört der Linie der Menschen an, ohne als dessen Ausgangspunkt angesehen werden zu dürfen, wenn er auch diesem zweifellos nahe stand. Da dem Heidelbergmenschen das Kinn fehlt, so kann man das Dasein des Kinnes nicht als charakteristisch für den Menschen ansehen, wohl aber den aufrechten Gang.

Weiterhin gibt Verf. eine interessante Skizze einer Einteilung des Menschengeschlechtes auf Grund der bisher bekannten fossilen Überreste. Einer noch unbekannten pliozänen Gattung Prohomo im „Anthropoidenstadium" steht der quartäre Homo gegenüber. Diese Gattung zerfällt in zwei Abteilungen. Die Homines amentales (kinnlose Menschen) im „unreinen Anthropoidenstadium" werden durch den Homo heidelbergensis vertreten. Die Homines mentales weisen die Art Homo primigenius auf, die in mehrere Varietäten zerfällt. Der var. spyensis gehören die Reste mit hohem Unterkiefer von Spy, Krapina, Neandertal, Ochos, Schipka, Gibraltar, Le Moustier und La Chapelle an, der var. krapinensis die mit niederem Unterkiefer von Krapina, Malarnaud und La Naulette. Der Varietät sapiens fossilis gehören der Unterkiefer von Arcy und die Lößmenschen, überhaupt die Reste jungdiluvialer Menschen an.

Der Kiefer von Arcy ist ein Übergangstypus von dem Primigenius- zum Sapiensstadium, indem er noch eine dicke Basis, jedoch bereits nach rückwärts verlegte Ansatzstellen der Digastrici besitzt. Ebenso erinnert der Unterkiefer von Monstier, der zweifellos dem Primigeniusstadium angehört, doch auch an den Homo heidelbergensis.

Wie der sogenannte Homo mousteriensis gehört nach der Darstellung des Verf. im dritten Aufsatze auch Homo aurignacensis zu Homo primigenius (vgl. aber Rundsch. Nr. 16, S. 203). Die Ausmessung des Schädels des am 12. Oktober des vorigen Jahres in Combe Capelle-Montferrand in Périgord gefundenen Skelettes zeigt, daß der Mensch von Aurignac in der Höhe des Schädeldaches, der Größe des Stirnwinkels und anderer Schädelwinkel den Brünner Menschen (Homo sapiens fossilis) übertrifft und dem Australier nahe kommt. Auch die Augenbrauenbogen sind gegenüber dem typischen Neandertalmenschen bedeutend reduziert. Es steht uns also im Menschen von Aurignac ein mit manchen Charakteren ausgestatteter Homo primigenius gegenüber, der einen ausgezeichneten Übergang dieser diluvialen Menschenart zum rezenten Menschen darbietet.

Schon in der zweiten Arbeit hatte Verf. darauf hingewiesen, daß wir bei rezenten Menschen vielfach primitive Merkmale finden. Hierauf geht er im vierten Aufsatze näher ein, in dem er über die Untersuchung von acht Unterkiefern von Eskimos berichtet. Es befinden sich unter diesen solche mit ganz modernen Charakteren, aber auch solche mit primitiven. Dazu gehört die Massivität vieler Eskimokiefer, die zuweilen so groß ist, daß sie mit Ausnahme desjenigen des Homo heidelbergensis alle bekannten fossilen Unterkiefer übertrifft. Andere primitive Merkmale sind große Dicke der Kiefer, der Backzähne, eine ebene vordere Kieferbasis mit gerade abwärts schauenden Digastrici usw.

Es war bemerkenswert, daß der Heidelbergmensch eine deutliche Reduktion der Zahngröße gegenüber der Massivität des Unterkiefers aufweist. Besonders bei den Mahlzähnen läßt sich von vorn nach hinten eine allmähliche Abnahme erkennen. Ebenso sehen wir auch bei den Eskimos trotz der primitiven Merkmale eine augenscheinliche Reduktion der Mahlzähne ausgedrückt. Trotzdem bleibt aber bei diesen verkleinerten Zähnen die ebenfalls primitive Eigenschaft der Fünfhöckrigkeit erhalten. Das Zusammentreffen primitiver Merkmale am Unterkiefer und den damit verbundenen Teilen „läßt auf eine starke Inanspruchnahme des Kauapparates schließen. Infolge der primitiven und gleichmäßigen Lebensweise der Eskimos, noch mehr durch die sich fast immer gleich verbliebenen äußerst dürftigen Verhältnisse ihrer Umgebung wird es begreiflich, daß auch jene Skelettelemente, die der Ernährung dienen, so viel Primitives bis auf den heutigen Tag behalten haben, obwohl andererseits im Baue des Hirnschädels im allgemeinen andere Charaktere zum Ausdruck gelangen." Th. Arldt.

Slavko Šećerov: Farbenwechselversuche an der Bartgrundel (Nemachilus barbatula L.). (Arch. f. Entwickelungsmech. 1909, 28, S. 629—668.)

Die Versuche dienten dazu, die Anpassungsfähigkeit dieses Fisches an verschiedene Farben der Umgebung festzustellen und die dabei wirksamen Faktoren zu ermitteln. Die Tiere wurden in Glaswannen gehalten; die Dauer der einzelnen Versuchsreihen betrug etwa neun Monate.

Bei Beleuchtung von oben erfolgte allmählich Aufhellung der Färbung der Tiere, bei Beleuchtung von unten nicht. Dagegen hatte ein heller Untergrund (Sand) gleichfalls Aufhellung des Farbentones zur Folge, ein dunkler Verdunkelung; ein gemischtfarbiger Kies bewirkte das Auftreten des in ihm vorherrschenden Farbentones auch am Tier. Ebenso traten auf weißem, schwarzem und orangefarbenem Papieruntergrund entsprechend Aufhellung, Verdunkelung oder orangefarbene Tönung ein. Hierbei wurden Tiere von anfänglich verschiedener (grüner und rötlicher) Färbung untersucht. Die Anpassungsreaktion an den Untergrund (orange) erfolgte dabei um so früher, je näher im Spektrum die Farbe des Tieres zu der des Untergrundes lag. Verschieden gefärbte Tiere zeigten auf dem (mehrfach gewechselten) Untergrund jedesmal eine konvergierende Annäherung ihrer Farbentönung an die des Grundes. Im Dunkeln erfolgte dagegen keine Reaktion auf verschiedenfarbigen Untergrund.

Ferner erzeugten auch farbige Glasscheiben, die oben und vorn am Behälter das Licht durchließen, eine entsprechende Farbentönung (rot, grün, orange, blau, violett). Als wirksame Faktoren kamen bei diesen Erscheinungen weder die Temperatur noch Hautempfindungen (Versuche mit farbigem Papier) in Betracht. Dagegen ergab sich die Bedeutung des Gesichtssinnes für die Anpassung daraus, daß geblendete Tiere auf weißem Untergrund keine Aufhellung zeigten. Am Licht trat bei diesen Tieren Bauchpigmentierung auf; überhaupt wurden die geblendeten Tiere am Licht dunkler als im Finstern. Einseitig geblendete Tiere reagierten wie die normalen auf hellen und dunkeln Untergrund.

Auch die Intensität des Stoffwechsels war von Einfluß auf die Pigmentbildung normaler Tiere. Reichliche Ernährung bewirkte Verdunkelung, Nahrungsmangel Resorption der gelben (fetthaltigen) und Abnahme in der Bildung der schwarzen Pigmente. Auch alte Tiere zeigten stärkere Pigmentierung als junge. Wie die mikroskopische Untersuchung ergab, war stets die makroskopische Färbung durch gleichgefärbte mikroskopische Pigmente bedingt. Das überall verteilte schwarze Pigment machte sich in hellerer oder dunklerer Tönung geltend. Nur die Farbe des Rückens erschien zum Teil vom Kontraktionszustand der Chromatophoren und der Eigenfarbe der Muskulatur abhängig. Die farbige Anpassung beruht nach dem Verf. auf chemischen Ursachen, nämlich auf einer Zersetzung der überall vorhandenen schwarzen Pigmente bei bestimmter Beleuchtungsfarbe, wodurch farbige, der Beleuchtungsfarbe entsprechende Pigmente entstehen. Zum Vergleich wird vom Verf. das Wienersche Prinzip bei der Farbenphotographie herangezogen. Um diese Annahme zu prüfen, wurden ausgeschnittene schwarzpigmentierte Hautstücke untersucht, die durch Alkohol von den gelben Pigmenten befreit waren. Bei gelber Beleuchtung zeigten sie nach einigen Tagen Gelbbräunung, ebenso auf gelbem Untergrund, dagegen nicht auf schwarzem. Auch in Glycerin aufbewahrte frische Hautstücke ließen am Licht eine Zersetzung in farbige Pigmente erkennen.

Weitere Untersuchungen, namentlich über die Bedeutung der Tätigkeit lebender Zellen für die Farbenanpassung, wären nach Meinung des Ref. sehr wünschenswert. Kautzsch.

Hans Molisch: Über lokale Membranfärbung durch Manganverbindungen bei einigen Wasserpflanzen. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie 1909, Bd. **118**, Abt. 1, S. 1427—1438.)

Verf. beobachtete, daß Elodeasprosse, die sich in einer belichteten 0,1 proz. Manganchloridlösung befanden, allmählich eine bräunliche Färbung annahmen. Bei mikroskopischer Untersuchung erschienen die nach außen liegenden Membranen der Epidermiszellen der Blattoberseite hellbraun gefärbt, mit einem Stich ins Fleischfarbige. Diese Färbung rührte von einer der Membran eingelagerten Manganverbindung her, die Verf. der Kürze halber als Manganoxyd oder Manganhydroxyd bezeichnet, ohne bestimmt behaupten zu wollen, daß eine dieser Verbindungen vorliege.

Bei sehr intensiver Mangaueinlagerung kann auch die Außenwand der unteren Epidermis von der Einlagerung betroffen werden, wenn auch nicht in so starkem Maße wie die der oberen. Zuweilen treten an den Wänden, die das Mangan speichern, Zapfenbildungen auf, die in das Innere der Zelle vorspringen und Manganoxyd einlagern. Löst man dieses mit verdünnter Salzsäure heraus, so bleibt der Membranzapfen übrig. Ganz ähnliche, aber farblose Zapfenbildungen treten ein, wenn man Elodea in Leitungswasser zieht, das sehr kleine Mengen von Zink-, Kobalt- oder Nickelsulfat enthält.

Verf. prüfte 16 anorganische und organische Manganverbindungen bezüglich ihrer Einwirkung auf Elodea und fand, daß aus allen, wenn auch in sehr verschiedenem Grade, Manganoxyd in der äußeren Wand der oberen Blattepidermis eingelagert wird. Diese Einlagerung kann einen so hohen Grad erreichen, daß die Blätter eine tiefbraune bis schwarzbraune Farbe annehmen. „In verdünnten Lösungen (0,015 % oder etwas mehr) von Manganchlorid, Mangancarbonat, weinsaurem, essigsaurem, oxalsaurem, gerbsaurem Mangan, ferner in solchen von Manganum glycerinicum, fluoratum und lactatum tritt diese intensive Vitalfärbung ganz besonders schön auf, und der Gegensatz im Aussehen zwischen der gewöhnlichen grünen Elodea und der Mangan-Elodea ist ein so in die Augen springender, daß ein Uneingeweihter zunächst Zweifel hegen wird, ob er wirklich Elodea canadensis vor sich hat, und ob nicht vielleicht eine neue Art oder Varietät vorliegt."

Verf. erinnert daran, daß nach seinen Versuchen (vgl. Rundsch. 1897, XII, 320) die Hortensia (Hydrangea horteusis) in gewissen Böden oder in Erden, denen Alaun, schwefelsaure Tonerde oder Eisenvitriol zugesetzt ist, „nicht in ihrer normalen roten, sondern in einer blauen Farbe blüht, daß man also durch bestimmte Stoffe die Farbe eines Organs, der Blüte, ändern kann. Derartige Fälle gehören zu den Seltenheiten. Es ist daher von Interesse, daß nach meinen Versuchen mit Elodea auch die Farbe der Blätter sich wesentlich ändern kann, wenn man die Pflanzen in Lösungen der angeführten Manganverbindungen zieht. Der Experimentator hat es ganz in seiner Hand, die Elodea grün oder braun zu ziehen, je nachdem er sie mit oder ohne Mangan kultiviert."

Da die Einlagerung des Manganoxyds sich nur im Lichte vollzieht, so führte Herr Molisch Kulturversuche in rotem und in blauem Licht (unter Glocken mit Kaliumbichromat bzw. Kupferoxydammoniak) aus, um festzustellen, ob die Einlagerung im ersten Falle rascher und intensiver eintritt, was darauf schließen ließe, daß sie mit der Kohlensäureassimilation in Zusammenhang steht. Die Ergebnisse sprachen für diese Voraussetzung; unter der roten Glocke waren die Blätter schon nach 12 Tagen deutlich braun, die im blauen Licht jedoch zeigten erst nach einem Monat eine schwach bräunliche Färbung. Der makroskopische Befund wurde durch den mikroskopischen bestätigt. Die Manganeinlagerung war im Rot viel intensiver und vorgeschrittener als im Blau. Dieser Versuch wurde mehrmals wiederholt und ergab stets das gleiche Resultat.

Andererseits ergaben Kulturversuche mit Pflanzen, die teils unter Kohlensäureabschluß teils in normaler Atmosphäre gezogen wurden, für die letzteren keine Bevorzugung in der Braunfärbung; doch betrachtet Verf. dieses negative Ergebnis nicht als ausschlaggebend, da der Elodeasproß auch in dem unter Kohlensäureabschluß gehaltenen Gefäße durch Atmung Kohlensäure produzierte, und da zudem Spuren von Kalkkarbonat, die auf den Blättern niedergeschlagen waren, das Material für die Assimilation geliefert haben könnten.

Das Verhalten der Elodea gegenüber den Manganverbindungen im Lichte erinnert an die Kalkiukrustation vieler Wasserpflanzeu, die auch nur im Lichte und im Zusammenhang mit der Kohlensäureassimilation erfolgt. Für eiuige dieser Pflanzen (Algen, Elodea, Ceratophyllum) wird augegehen, daß sie im Lichte Alkali abscheiden, uud daß diese Sekretion in innigem Zusammenhange mit der Kalkinkrustation stehe (Fällung von Kalkkarhonat).

Außer hei Elodea hat Verf. auch hei Vallisneria spiralis, Ranunculus aquatilis und Myriophyllum eiue Manganabscheidung iu den Blattepidermen heohachtet. Die Erscheinung wird wohl noch hei anderen suhmersen Pflauzen vorkommeu, ist aber doch nicht allzu sehr verhreitet. F. M.

P. Ascherson: Die Heimat der Reseda (Reseda odorata L.). (Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg 1909, Bd. 51, S. [129]—[131].)

Die Herkunft der Reseda war bis in die neueste Zeit zweifelhaft geblieben. Nunmehr ist ihre Heimat aher sicher festgestellt worden. Die allgemeine Beliebtheit dieser köstlich dufteuden Pflanze rechtfertigt es, wenn wir die Mitteilungen des Herrn Aschersou hier ziemlich unverkürzt wiedergeheu.

Die Reseda erschien um die Mitte des 18. Jahrhunderts plötzlich in den hotauischen Gärteu Europas, und inuerhalb weniger Jahrzehute verbreitete sie sich über fast ganz Europa. Mit der europäischen Kultur gelangte sie auch in andere Erdteile. Belieht war die Pflanze allenthalhen. Während wir Deutschen den aus dem römischen Altertum stammenden Gattungsnamen, den andere im Mittelmeergebiete häufige nicht dufteude Arteu der Gattung trugen, beihehielten, schufen die Franzosen, Italiener usw. in ihrer Sprache Kosenamen. Die Franzosen nennen sie „mignonette“, die Italiener „amoretti d'Egitto“ ...; hier wird also Ägypten als Heimat genannt, weil Linné Ägypten als Heimat angiht. Andere nennen Syrieu oder auch Algier als die Heimat der Pflanze. Da nun im Orient, in Syrien usw. sehr nahe verwandte Arten vorkommen, die zum Teil einen ähnlichen Duft besitzen, so wurde auch die Vermutung laut, Reseda odorata sei vielleicht nur eine Kulturform irgend einer wilden Art, eine Anschauung, die wegen der zahlreichen charakteristischen Merkmale der Pflanze wenig Wahrscheinlichkeit für sich hatte. Aufklärung hrachte nun eine Forschungsreise, die der verstorhene Berliuer Botaniker P. Taubert 1887 im Auftrage des Genfer Mäcens W. Barbey nach der Cyrenaica in Nordafrika unternahm. Die Ergebnisse dieser Reise werdeu erst jetzt veröffentlicht werden. In Felsspalten und au grasigen Abhängen des Tales Wadi Derna und später im Wadi Chalikel-Tefesch traf Taubert die echte Reseda odorata in Meuge an. Nachdem so die Heimat der Reseda zweifelsfrei festgestellt war, handelte es sich um die Frage, auf welchem Wege und durch weu die Art eingeführt worden war. Daß über ihre Einführuug früher nichts in die Literatur gedrungeu ist, erklärt sich daraus, daß Linné, der führende Botaniker des 18. Jahrhunderts, sie zuerst 1759 erwähnt, dabei aber zwei Angahen von 1751 und 1753 wegläßt. In jenen Jahren nennen sie Haller und Sauvages als „Reseda aegyptiaca odoratissima Granger“. Über den Arzt Dr. N. Granger ist nur wenig hekannt, jedoch so viel, daß sich bezüglich der Reseda ein lückenloser Beweis führen läßt. Granger ging 1733 nach dem Orient und sandte vou dort aus Samen an den Jardin des Plantes in Paris. Von Ägypten aus machte er eine Reise nach der Cyrenaica, um deren Altertümer zu studieren. Daß er bei der Gelegeuheit auch den Standort der Reseda im Wadi Derna besuchte, geht daraus hervor, daß cr auch eine andere nur dort vorkommende Pflanze, eiue auffällige Stachysart, nach Paris sandte. Er hat sicher die Samen mit sich geführt, und da auch heute noch keiue direkte Verhindung zwischen der Cyrenaica uud Europa besteht, sie vou Ägypteu aus gesaudt (daher die Angahe ihrer ägyptischen Heimat). Im Pariser Botanischen Garteu wurde die Reseda zuerst wohl 1737 ausgesät; sie erregte allgemeine Bewunderung durch ihren lieblichen Duft. Zuuächst wurde sie aber, wenigsteus außerhalb Frankreichs, nur sehr langsam verbreitet, denn noch im Jahre 1753 muß sie Linné im Garten von Upsala nicht gehabt haben, da er sie in der ersten Ausgabe der Species plantarum nicht erwähnt. Bald aher findet sie sich in allen botanischen Gärteu uud wandert von dieseu daun schnell iu die Privatgärten und Zimmer. F. M.

Literarisches.

Augusto Righi: Strahlende Materie und magnetische Strahlen. Mit Zusätzen des Verfassers für die deutsche Ausgabe. Aus dem Italienischeu übersetzt von Max Iklé. Mit 74 Figuren im Text uud auf Tafeln. (Leipzig 1909, Johann Ambrosius Barth.)

Das vorliegende Buch enthält die Zusammenfassung einer Reihe von Arheiten, die Herr Righi im Laufe der letzten Jahre in verschiedenen Zeitschriften veröffentlicht hat. Doch stellt es keineswegs eiue lose Aneinauderreihung dieser Einzelarbeiten dar, sondern bietet ein einheitliches Ganzes entsprechend der geschlossenen Buchform.

Es zerfällt in zwei Teile. Der erste Teil, der sich wieder in vier Kapitel gliedert, behandelt die strahlende Materie. Nach einigen einleiteuden Worten, die den Leser mit den Begriffen Molekül, Atom, Ion uud Elektrou vertraut machen, wird die elektrische Theorie der Materie auseinandergesetzt und an den Erscheiuuugen der Radioaktivität und der Ionisation klargelegt. Das zweite Kapitel ist der speziellen Besprechung der negativen Elektronenstrahlen gewidmet, also den Kathodenstrahleu und den β-Strahlen, sowie auch deu sekundären Kathodeustrahleu. Das dritte Kapitel behandelt die positiven Strahlen, wobei nehen den lange bekanuteu Kanalstrahlen und den α-Strahlen auch die sogenannten „rückläufigen“ Goldsteinschen K_1-Strahlen und die Gehrcke-Reichenheimschen Anodenstrahlen entsprechende Berücksichtiguug fiudeu. Das vierte Kapitel „Die Möglichkeit des Vorkommens anderer Arten strahlender Materie“ hespricht zunächst die verschiedenen Beohachtungen, aus denen das Vorhandensein positiver Elektronen geschlossen wurde. Im Anschluß hieran erörtert danu der Verf. die Möglichkeit anderer Formen materieller Strahlungen, wobei mit Rücksicht auf den zweiten Teil des Buches besonders solche Strahlen in Erwäguug gezogen werden, die aus neutralen Systemeu, besteheud aus einem positiven Ion und einem um dieses rotierendeu negativen Elektron, gehildet sind. Bekanntlich vertritt Herr Righi die Ausicht, daß in den Kathodeuröhreu außer den schon erwähnten Strahlenarten unter geeigneten Verhältuissen noch eine neue Strahleuform auftreten kaun, die er als magnetische Strahleu bezeichnet, und die aus deu obeuerwähnten rotierenden neutraleu Systemen bestehen sollen (s. Rdsch. 1908, XXIII, 197). Diesen magnetischeu Strahlen ist der zweite und größte Teil des Buches gewidmet. Dieser umfaßt die Kapitel 5 bis 10 und führt eine große Reihe sehr interessauter Versuche an, die zum großen Teil vom Verf. selbst zur Stütze seiner Hypothese ausgeführt wordeu sind. Herr Righi steht jedoch mit dieser seiner Hypothese unter den Physikern ziemlich vereinzelt, da die meisten anderen Forscher die magnetischen Strahlen einfach als Kathodenstrahlen auffassen, deren einzelne Teilchen nicht mehr eine geradlinige sondern eine schraubenförmige Bahn zurücklegen.

Den Schluß des Buches hildet ein Anhang, in welchem Verf. unter vereinfachenden Voraussetzungen die Bewegung berechnet, die ein System, hestehend aus einem positiven Ion und einem negativen Elektron, die sich wie die heiden Komponenten eines Doppelsternes umeinander hewegen, in einem Magnetfeld aunimmt. Ferner bringt Verf. noch zwei weitere Untersuchungeu neueren Datums zugunsten seiner schon zitierteu Hypothese. Das Buch wird,

wie Verf. selbst in seiner Vorrede zur Originalausgabe erwähnt, sicher manchen Widerspruch hervorrufen. Immerhin wird es aber allen, die sich für das Gebiet interessieren, willkommen sein, da es in außerordentlich klarer und leichtfaßlicher Darstellung die einschlägigen Beobachtungen und Tatsachen bietet. Nicht unterlassen möchte es aber Ref., zu bemerken, daß auch hier wieder, wie in so manchen ausländischen Publikationen, die Arbeiten der deutschen Physiker, ohne daß diese Forscher entsprechend zitiert sind, benutzt werden. Hätte nicht der Übersetzer diese Lücke ausfüllen können? Meitner.

Albrecht Penck und **Eduard Brückner**: Die Alpen im Eiszeitalter. Band 1. Die Eiszeiten in den nördlichen Ostalpen. XVI u. 393 S. Mit 56 Abbildungen im Text, 11 Tafeln und 8 Karten. Band 2. Die Eiszeiten in den nördlichen Westalpen. X u. 322 S. Mit 56 Abbildungen im Text, 7 Tafeln und 4 Karten. Band 3. Die Eiszeiten in den Südalpen und im Bereich der Ostabdachung der Alpen. XII u. 483 S. Mit 44 Abbildungen im Text, 12 Tafeln und 7 Karten. (Leipzig 1909, Chr. Herm. Tauchnitz.)

Seit dem vorigen Jahre liegt nun das große Werk der Herren Penck und Brückner „Die Alpen im Eiszeitalter", dessen erste Lieferung im Jahre 1901 erschien, vollendet vor. Es umfaßt mit Einschluß eines ausführlichen Autoren- und geographischen Namenverzeichnisses nicht weniger als 1200 Seiten in drei Bänden oder 11 Lieferungen.

Im Verfolg einer Preisaufgabe der Sektion Breslau des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins aus dem Jahre 1887 untersuchten die Verff. zunächst die frühere Vergletscherung der österreichischen Alpenländer, ihre einstige Ausdehnung und ihre umgestaltende Wirkung auf die Oberfläche. Die hier in den Ostalpen gewonnenen Erkenntnisse veranlaßten alsdann beide Verff., auch das Gebiet der Westalpen und das übrige Alpengebiet in den Kreis ihrer Untersuchungen einzubeziehen. Auf diese Weise gelangten sie zu einer allgemeinen Gliederung der alpinen Eiszeit, stratigraphisch wie chronologisch, erkannten allerorts die gleiche eigenartige, abtragende oder aufschüttende Tätigkeit der einstigen Gletscher, die sich besonders klar in der Übertiefung der Alpentäler äußert, sowie eiszeitliche Krustenbewegungen. Die verschiedenen Rückzugsstadien in den einzelnen Gebieten erwiesen eine völlige Einheitlichkeit des allmählichen Schwindens der letzten großen Vergletscherung, und im besonderen ermöglichten die Verhältnisse in dem westalpinen Gebiete es den Verff., die ältesten Spuren des Menschen mit der von ihnen aufgestellten Chronologie des Eiszeitalters in Verbindung zu bringen.

Obwohl die Verff. für die verschiedenen Gebiete im einzelnen zumeist getrennt arbeiteten, zeigt doch das ganze Werk als glänzendes Zeugnis des harmonischen Zusammenarbeitens zweier so hervorragender Autoren eine strenge Einheitlichkeit der Auffassung und der gewonnenen Ergebnisse.

Die Gliederung des ganzen Buches ist im einzelnen die folgende: Einleitend erörtert zunächst Herr Penck die Aufgaben der modernen alpinen Eiszeitforschung und gibt eine Übersicht des Systems der Glazialbildungen im allgemeinen.

Im ersten Buch (S. 23—393) gibt alsdann Herr Penck eine Darstellung der eiszeitlichen Bildungen in den nördlichen Ostalpen, im zweiten (S. 395—716) werden die nördlichen Westalpen, im dritten (S. 717—1042) die Eiszeiten in den Südalpen und im vierten (S. 1043—1139) endlich die gleichen Bildungen im Bereich der Ostabdachung der Alpen besprochen. Im westalpinen Gebiet behandelt Herr Penck den Rheingletscher, den Rhonegletscher auf französischem Boden und den Isèregletscher, während Herr Brückner die Verhältnisse des Linth-, Reuß-, Aare- und Rhonegletschers auf Schweizer Boden erörtert; in der Zone der Südalpen bespricht Herr Penck die Gletscher der provençalischen und piemontesischen Alpen, den Tessin- und den Addagletscher, den Oglio- und den Etschgletscher und Herr Brückner die venezianischen Gletschergebiete (den Brenta- und Piavegletscher, den Tagliamento- und den Isonzogletscher); im Bereiche der alpinen Ostabdachung endlich findet der Savegletscher durch Herrn Brückner, die Drau- und Murvergletscherung durch Herrn Penck ihre Darstellung.

Der Schluß des ganzen Werkes (S. 1140—1176) bietet aus der Feder Pencks sodann noch eine zusammenfassende Übersicht der Physiographie der alpinen Vergletscherung und der Chronologie des Eiszeitalters in den Alpen.

Die letzten Seiten des Buches füllen ein Autoren- und geographisches Namen- und Sachverzeichnis und eine Druckfehlerliste.

Eine Fülle von Tafelbildern und Textfiguren und eine große Zahl kartographischer Darstellungen erleichtern außerdem dem Leser das Verständnis des Textes und gestatten, den Ausführungen der Verff. besser zu folgen.

Den ausführlichen Darstellungen der Verff. innerhalb der einzelnen Gebiete zu folgen, ist an dieser Stelle unmöglich; hier sei im allgemeinen nur auf die Schlußfolgerungen Pencks eingegangen. Nur in bezug auf die Umgestaltung der Alpen durch die Wirkungen der Eiszeit möge erwähnt werden, daß wesentliche Merkmale derselben die charakteristische Übertiefung der Täler und die Seebildung sind. Eingehend wird das Verhältnis der Talübertiefung zur Vergletscherung besprochen und die Art ihrer Entstehung, die Riegel- und Beckenbildung der Alpentäler, die Entstehung der Schweizer Seen, des Gardasees und der insubrischen Seen, die Erscheinung der Diffluenz- und Transfluenzstufen, der Seengabelung und Einfächerung. Weiterhin stehen mit den eiszeitlichen Bildungen in ursächlichem Zusammenhang die Erscheinung der Schliffgrenze an der oberen Gletschergrenze, die Trog- und Karbildung. Fast für die gesamte Zone des Abfalls der Alpen zur Poebene wurde der Nachweis einer jugendlichen, postpliozänen Hebung erbracht, ebenso für die Schweiz und die französischen Alpen. Anderweitige Schichtstörungen sind in den Schotterfeldern Schwabens und des Rheingebietes und in Kärnten erwiesen. Bedeutungsvoll sind auch die morphologischen Folgen fluvioglazialer Aufschüttungen, wie die Talverbauung und Terrassenbildung.

Was nun die eiszeitliche Vergletscherung der Alpen anlangt, so sind ihre Spuren recht verschieden erhalten. Die Bildungen der älteren Eiszeiten (deren die Verff. im ganzen vier nachweisen konnten, welche sie, von der ältesten ausgehend, als Günz-, Mindel-, Riß- und Würmeiszeit nach den Gebieten ihrer charakteristischen Entwickelung bezeichneten) sind mehr oder weniger zerstört und schwer kenntlich, um so klarer aber erscheinen die Gebilde der jüngsten, der Würmeiszeit. Man darf das Bild der Alpen zur Eiszeit nicht mit dem des heutigen Grönlands vergleichen. Die Alpen trugen kein Inlandeis; die einzelnen Gletscher waren durch Firngrate getrennt, doch traten sie vielfach stellenweise miteinander in Berührung und überschritten teilweise die heutigen Wasserscheiden. So kam es in den Schweizer Alpen und in den nordtiroler und oberbayerischen Alpen zur Entwickelung eines richtigen Eisstromnetzes, dem sich eine ausgedehnte Vorlandvergletscherung anschloß. Nach Osten und Südwesten zu schlossen sich diesem Gebiet einzelne, mehr gesonderte Eisströme an, die zum Teil schon im Innern des Gebirges endeten. Noch weniger zusammenhängend erscheinen die südlichen Gletscher gegen die Poebene hin. In dem am stärksten vergletscherten Teil der Alpen zwischen der Schweiz, den oberitalienischen Seen und Oberbayern verbanden sich die Gletscher der Nord- und Südseite; dabei fiel die Eisscheide nördlich der heutigen Wasserscheide. Der Eisscheitel selbst stieg hier in diesem Maximalgebiet der Vergletscherung bis zu 2500 m empor. Von den Firnkämmen reichten zumeist steil abfallende Gletscher zu den

mehr sanft und erst gegen das Ende schroffer fallenden Talgletschern hinab.

Ein Vergleich der heutigen Vergletscherung mit der der Eiszeit erweist, daß die damaligen Gletscher nur Anschwellungen der Zungen darstellen, nicht aber auch Vergrößerungen der Firnfelder, so daß oberhalb der Schneegrenze die Alpen während des Eiszeitalters wohl ähnlich wie heute ausgesehen haben. Klimatisch aber deutet diese Erscheinung der einstigen Zungenschwellung nicht auf eine damalige Mehrung der Niederschläge sondern allein auf eine Zeit allgemeiner Temperaturerniedrigung gegenüber der Gegenwart hin. Die Fixierung der eiszeitlichen Schneegrenze zeigt ein eigentümliches Auf- und Absteigen derselben, bedingt durch die wechselnde Verteilung der Niederschläge. Ein Vergleich mit der heutigen Verteilung derselben erweist, daß diese zur Eiszeit ähnlich der der Gegenwart gewesen sein muß. An den selteneu Stellen, wo die Schneegrenzen der Eiszeit und der Jetztzeit vergleichend festzustellen sind, ergibt sich ein auffallender Parallelismus beider bei einem gleichen Abstand von etwa 1200 m. Die Ursache der Herabdrückung der Schneegrenze zur Glazialzeit liegt ebenfalls allein in der Erniedrigung der Jahrestemperatur, nicht aber in einer Erhöhung der Summe des Gesamtniederschlages.

Auch die spärlichen, besonders pflanzlichen Reste innerhalb der Schotterablagerungen erweisen, daß dem schwindenden Eis nicht unmittelbar reicher Pflanzenwuchs folgte, sondern daß, wie heute zwischen Schnee- und Baumgrenze, auch damals ein Abstand von 600 bis 800 m existierte. Diesem Verhältnis entsprechend ergibt sich für die Eiszeit ein verschiedenes Aussehen der Alpen auf der Nord- bzw. auf ihrer Südseite. Im Norden endete die große Vorlandvergletscherung in einem tundraartigen Ödland; lag doch ihr Saum nur 400 bis 600 m unter der hier auf 1000 m herabgesunkenen Schneegrenze. Das Landschaftsbild erschien ähnlich dem des heutigen Islands. Im Süden hingegen lag die Schneegrenze bei 1600 bis 1800 m Höhe, der Baumwuchs reichte 800 bis 1000 m empor; die Zungen der südlichen Gletscher gingen bis in das Waldland hinab, wie wir es im heutigen Alaska sehen. Ähnlich muß es auch im Gebiete des Ostendes und am Südwestende der Alpen gewesen sein. Die kleineren Gletscher hingegen endeten hier zumeist innerhalb der alpinen Region, die vermutlich etwas weiter ausgedehnt war, und schufen ein Landschaftsbild ähnlich dem des mittleren Skandinaviens und des Innern von Neuseeland.

Chronologisch ergaben, wie schon weiter oben erwähnt, die Forschungen beider Verff. eine viermalige Vergletscherung der Alpen, die der Günz-, Mindel-, Riß- und Würmeiszeit entspricht, und die sich am klarsten nachweisen läßt durch die Feststellung von vier verschiedenalterigen fluvioglazialen Schotterablagerungen, die in Moränenbildungen übergehen. Ihrem Alter nach fallen sie insgesamt in das Zeitalter des Quartärs; rings um die Alpen besteht eine scharfe Grenze zwischen Pliozän und Eiszeitalter.

Was das Verhältnis der verschiedenen Eiszeiten anlangt, so ergeben die Beobachtungen an den Bildungen der Rißeiszeit, daß in den peripherischen Gebieten die Zungenschwellung der Gletscher eine ausgedehntere war, daß also zur Rißeiszeit eine niedrigere Temperatur herrschte als zur Würmeiszeit. Auf der Nordseite der Ostalpen war zum Teil ferner die Mindelvergletscherung die größte, nicht aber im Gebiet des Isargletschers und weiter westwärts, so daß also in den nördlichen Ostalpen damals eine tiefere Depression der Schneegrenze bestanden haben muß. Für die übrigen Gebiete mag dieses geändert worden sein durch eine zur Mindel-Riß-Interglazialzeit erfolgte Hebung, wie sie für die Schweiz sicher durch Brückner nachgewiesen ist. — Für die älteste Eiszeit endlich, deren Spuren hauptsächlich in fluvioglazialen Ablagerungen erhalten sind, ergibt sich eine ähnliche Depression der Schneegrenze wie zur Zeit der Würmvergletscherung.

Interglaziale Ablagerungen zwischen den eiszeitlichen Bildungen erweisen, daß sich zeitweise das Eis bis weit ins Innere des Gebirges zurückgezogen hat. Ihr Fossilinhalt zeigt, daß zur Zeit ihrer Entstehung ein anderes, dem heutigen ähnliches Klima geherrscht hat. Solche Schichten sind die Höttinger Breccie bei Innsbruck, die Schieferkohlen von Mörschwil am Bodensee, von Dürnten und Wetzikon, die pflanzenführenden Tone von Re und Pianico im Iseotale. Diese gehören, mit Ausnahme vielleicht der Höttinger Breccie, der Riß-Würm-Interglazialzeit an; ihre Pflanzenreste entsprechen am Nordfuß der Alpen dem baltischen Florengebiet, im südlichen Alpengebiet dem illyrischen Florengebiet und ebenso auch im Innern des Gebirges bis 1150 m hinauf. Zu den Bildungen der Riß-Würm-Interglazialzeit gehören vielleicht die erwähnten Ablagerungen von Höttingen, sicher aber die Schieferkohlenbildungen von Leffe (mit Walnuß, Roßkastanie und Weinrebe); Bildungen der ältesten Günz-Mindel-Zwischeneiszeit sind bisher unbekannt. Interglazialen Alters ist auch der Löß, doch trägt seine Fauna keinen solchen Charakter, sondern zeigt mehr einen arktoalpinen Habitus. Aller Wahrscheinlichkeit nach ist er eine Bildung der Präwürmzeit, stellt indessen keine einheitliche Formation dar. Seine Verbreitung beschränkt sich hauptsächlich auf das nordalpine Gebiet, ganz in Übereinstimmung mit seiner subaerischen Entstehung, der die Hochflächen hier mit ihrer niedrigen Grasvegetation günstige Ablagerungsbedingungen boten, während die Waldländer im Süden und Osten des Gebirges dafür nicht geeignet waren.

Die Zwischeneiszeiten waren von recht ungleicher Dauer, wie es die Erscheinungen der Denudation, Erosion und Verwitterung dartun. Nach der Intensität der Verwitterung ergibt sich das Verhältnis der Mindel-Riß-Interglazialzeit zur Riß-Würm-Zwischeneiszeit etwa wie 4 : 1 und das letzterer zur Postglazialzeit wie 3 : 1.

Die Dauer der Eiszeiten zu bestimmen, ist kaum ausführbar, doch weist die Entwickelung der Endmoränen und die Masse der entstandenen glazialen und fluvioglazialen Bildungen darauf hin, daß vielleicht die Rißeiszeit länger währte als die Würmeiszeit, und Gleiches gilt für die Mindel- und Günzeiszeit.

Gewisse Endmoränenbildungen der Postwürmzeit zwischen dem Gürtel der Jungmoränen der letzten Eiszeit, innerhalb deren sich vielfach noch verschiedenalterige Moränenstaffeln unterscheiden lassen, und den heutigen Gletschern deuten auf gewisse konstante Rückzugsstadien hin, bei denen die Schneegrenze um je 300 m verschieden hoch liegt, und die als das Bühl-, das Gschnitz- und das Daunstadium bezeichnet werden. Gewisse Zwischenbildungen, ähnlich denen der Interglazialzeiten, weisen auf Schwankungen und neue Vorstöße der Vergletscherung zur Würmeiszeit (Laufenschwankung) und vor dem Bühlstadium hin (Achenschwankung). Zu ersterer gehören die Schieferkohlen von Chambéry und die Schichten von Eybens bei Grenoble, zu letzterer die Schieferkohlen von Uznach und die von Groß-Weil am Kochelsee. Diesen Verhältnissen entsprechend hat sich also das Klima zur Post-Würmeiszeit nicht allmählich zu dem heutigen entwickelt, sondern weist mannigfache Oszillationen auf.

Eine genauere Zeitbestimmung der Dauer der Postwürmzeit und damit der verschiedenen Eiszeiten und der ganzen Glazialperiode in den Alpen überhaupt kann man ungefähr geben durch Bezugnahme auf die neolithischen Funde in den Pfahlbauten. Danach ergibt sich eine Dauer von etwa 7000 Jahren für das letzte Rückzugsstadium und für die gesamte Postwürmzeit ein Zeitraum von rund 20000 Jahren. Da nach dem oben aufgestellten Verhältnis der Postwürmzeit zur Riß-Würm-Interglazialzeit zum Mindel-Riß-Interglazial wie 1 : 3 : 12 sich verhält, so währte jene mindestens 10000, diese 240000 Jahre. Berücksichtigt man ferner die außerordentliche Mächtigkeit der quartären Ablagerungen der Poebene, die mindestens auf eine Abtragung von mehr als 100 m zur Glazialzeit hindeuten, und bedenkt man, daß die Hochgebirgsflüsse etwa 3000 bis 4000 Jahre gebraucht zur Erniedrigung von 1 m, so er-

giht sich auch danach für die Dauer der Eiszeit ein Zeitraum von mindestens 300000 bis 400000 Jahren.

Von besonderem Interesse sind noch die Beziehungen der Eiszeit zur Entwickelung der Fauna und zum Menschen. Auf der Nordseite der Alpen finden wir eine arktoalpine Fauna mit Mammut, wollhaarigem Rhinozeros und Rentier und eine zwischeneiszeitliche Tierwelt mit Urelefant, Merckschem Rhinozeros und Hirsch. Besonders in der Schweiz konnte mit Sicherheit eine zweimalige Wiederkehr dieser arktoalpinen Fauna und ihre Trennung durch eine interglaziale Fauna nachgewiesen werden. Mit der älteren eiszeitlichen Fauna verknüpft erscheinen Funde aus altpaläolithischer Zeit (Moustérien), mit der jüngeren solche des jüngeren Paläolithikums (Solutréen und Magdalénien). Erstere Fundstellen reichen bis zu den Grenzen der größten alpinen Vergletscherung, sind also der Rißeiszeit gleichalterig, letztere reichen noch in das Jungmoränengebiet bis zur Grenze des Bühlstadiums. Die Moustérienfunde von Villefranche a. d. Saône und in den Höhlen von Mentone in Verbindung mit Resten einer interglazialen Fauna erweisen außerdem, daß diese Periode auch noch zur Riß-Würm-Interglazialzeit bestand.

Auf der Südseite der Alpen herrscht die wärmere Fauna der Interglazialzeiten vor. Piauico (dem Riß-Würm-Interglazial zugehörig) und Leffe (aus der Mindel-Riß-Interglazialzeit) lieferten Reste von Hirsch und Merckschem Rhinozeros und beweisen die Fortdauer derselben Arten über die Rißeiszeit hinaus. Daneben treten in Leffe auch Urelefant und Elephas meridionalis auf; letzterer gehört demnach also nicht ausschließlich, wie manche Forscher wollen, dem Pliozän an. Das arktische Element tritt zurück, alpine Formen: Gemse, Steinbock, Murmeltier und Alpenhase, herrschen vor.

Die älteren Eiszeiten sind fossilarm, nur die älteren Deckenschotter enthalten in Lehmnestern einige Lößkonchylien.

Jedenfalls läßt sich ersehen, daß im allgemeinen die Fauna in der Eiszeit keine besondere Entwickelung zeigt; diese zeigt nur der Mensch. Die eigenartige Mischfauna dauert fort von der interglazialen Lößzeit bis zum Bühlstadium. Die kontinentalen Formen sind Einwanderer aus der Steppenzeit; mit der Entwickelung des glazialen Klimas gesellten sich arktische und alpine Formen zu. Durch das Vorwalten bestimmter Arten kann man dabei unterscheiden eine Pferdezeit, eine Mammutzeit und eine reine Rentierzeit. Eine Entwickelung zeigen nur die Reste menschlicher Kultur. Gehören noch die Funde der Pferdezeit (von Solutré bei Maçon) dem Solutréen, zeitlich dem Riß-Würm-Interglazial zu, so entsprechen die der Mammutzeit (Keßlerloch bei Thaingen) schon dem Magdaléuieu, zeitlich der Achenschwankung und die der Renzeit (Schweizersbild, Schusseuried) dem reinen Magdalénien und zeitlich dem Bühlstadium an.

Dieser noch arktoalpinen Fauna des Magdalénieu folgt die heutige Waldfauna mit Vorwalten der Hirsche. Diese Hirschzeit leitet kulturell vom Paläolithikum zur neolithischen Zeit über, sie entspricht zum Teil noch dem paläolithischen Tourassieu.

Gschnitz- und Daunstadium entsprechen dem Hiatus zwischen Paläo- und Neolithikum. Erst nach dem Bühlstadium beginnt die Besiedelung mit neolithischen Bewohnern. Das Dannstadium ist sicher älter als das jüngere (Pfahlhauten-) Neolithikum; stehen doch am Genfer und am Züricher See die Pfahlhaureste bereits auf dem heutigen Uferniveau, während zur Bühlzeit der Seespiegel hier 30 bzw. 10 m höher staud. Und noch jünger sind die Funde der jüngsten Steinzeit, der Bronzezeit und der Hallstatt- und La Tène-Zeit.

A. Klautzsch.

II. Wurm: Waldgeheimnisse. In dritter Auflage neu bearbeitet von Oberlehrer G. Schlenker und Dr. K. Floericke. Mit 4 Tafeln und zahlreichen Abbildungen. 8°. 272 S. (Stuttgart, Kosmos-Franckhsche Verlagshandlung.) Geh. 4 ℳ, geb. 4,80 ℳ.

Das hübsche Werk, das alle Naturfreunde, besonders Jäger, Förster und Touristen, aber auch geweckte Knaben mit Vergnügen und mit wesentlichem Nutzen zur Hand nehmen werden, gibt in 44 kurzen, unterhaltenden, übrigens bunt durcheinander gewürfelten Artikeln ohne jede langweilige Pedanterie Aufklärung über zahlreiche, ihnen im Walde entgegentretende Erscheinungen, die sie sich nicht ohne weiteres erklären können. Da werden, um nur einiges herauszugreifen, Eigentümlichkeiten vieler Waldtiere (ihre „Visitenkarten“, ihre „Brutlosungen“, das Geschick der abgeworfenen Geweihe, die Forellen, Spechte, Reiher, Schnepfen — der Vogel mit dem langen Gesichte! — die Farben der Vogelfedern, zahlreiche Insekten usw.), Waldpflanzen (Haselfichte, zusammengewachsene Bäume und sonstige besondere Baumformen, Überwallungen, Hexenbesen und Hexenringe, weiße Heidelbeeren, bleiche Waldpflanzen, Meteorgallerte, zahlreiche Pilze usw.) sowie Erscheinungen, die durch die Einwirkung von Tieren auf Pflanzen entstehen, besprochen (Spechtschmiede, Rosenkönige, Kuckucksgallen und Kuckucksspeichel, Anpflanzungen durch Tiere, Fichtenahsprünge usw.). Auch über die Köhler — eine Romanfigur aus dem Walde! —, über schädliche und nützliche Forstwirtschaft, über die Ursache der Sage vom wilden Jäger und manches andere wird gehandelt. Die Bearbeiter haben manche neueren Beobachtungen hinzugefügt, so daß das Werk auch dem gegenwärtigen Standpunkte der Wissenschaft völlig entspricht. Die Ausstattung ist in jeder Beziehung ausgezeichnet. Wir können das Buch allen Interessenten warm empfehlen. B.

Max Löbner: Leitfaden für gärtnerische Pflanzenzüchtung. Mit 10 Abb. im Text. (Jena 1909, Verlag G. Fischer.) 1,50 ℳ.

Das vom „Verein zur Beförderung des Gartenbaues in den kgl. preußischen Staaten“ preisgekrönte Werk kann allen Pflanzenzüchtern als zweckmäßiges Handbuch warm empfohlen werden. Es bringt neben den für den Praktiker unentbehrlichen Tatsachen viele interessante biologische Hinweise, die dem denkenden Gärtner und Gartenfreunde viel Anregung bieten. Reno Muschler.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Sitzung vom 14. April. Herr Liebisch las „über die Rückbildung des kristallisierten Zustandes aus dem amorphen Zustande beim Erhitzen pyroguomischer Mineralien“. Die thermometrische Untersuchung der Licht- und Wärmeentwickelung beim Erhitzeu pyrognomischer Mineralien ergab in Verbindung mit der optischen Prüfuug dieser Stoffe vor und nach dem Glühen, daß der Euergieverlust mit der Rückbildung des kristallisierten Zustandes aus dem amorphen Zustande verknüpft ist. — Das korrespondierende Mitglied Herr Ludwig in Bonu sendet eine Mitteilung eiu: „Notomyota, eine neue Ordnung der Seesterne“. — Die Akademie genehmigte die Aufuahme einer von Herrn Waldeyer in der Sitzung vom 17. März vorgelegten Abhandluug des Herrn Edward Maloue: „Über die Kerne des meuschlichen Diencephalon“ in den Anhang zu den Abhandlungen 1910.

Académie des scieuces de Paris. Séance dn 21 mars. Metchnikoff: Fièvre typhoïde expérimeutale. — S. A. S. Albert de Monaco fait hommage à l'Académie du uº 162 du „Bulletin de l'Institut océanographique“. — Jean Charcot adresse de Punta-Arenas un résumé de son expédition polaire. — A. Lacroix:

Remarques à la suite de la communication du Rapport de M. Charcot. — J. Guillaume: Observations du Soleil faites à l'Observatoire de Lyon pendant le quatrième trimestre de 1909. — J. Haag: Sur quelques nouvelles familles de Lamé. — A. Chatelet: Sur une transformation des fractions continues arithmétiques. — Hadamard: Sur les oudes liquides. — A. Cotton et H. Mouton: Sur la biréfringence magnétique et électrique des liquides aromatiques et sur la théorie de l'orientation moléculaire. — Ch. Mauraiu: Variation avec la température des propriétés magnétiques du fer dans les champs magnétiques faibles. — Robin: Phénomène de l'extinction du son daus le fer. — Jean Meunier: Sur les lois de la combustion à marche convergente. — J. Ville et W. Mestrezat: Sur l'hydrolyse fluorhydrique de la cellulose. — L. Blaringhem: Sur une variété instable de Nigelle, Nigella damascena cristata, obtenue après une mutilation. — L. Moreau et C. Vinet: L'arséniate de plomb en viticulture. — Maurice Holderer: De la filtration des diastases. — Doyon: Sécrétion normale d'une substance anticoagulante par le foie. — Jean Giaja: Sur l'isolement d'un sucre biose dérivant de l'amygdaline. — M. et Mme L. Lapique: L'addition lateute et ses rapports avec le paramètre chronologique de l'excitabilité. — H. E. Sauvage: La partie thoracique du grand sympathique chez les Sauriens. — Lagriffoul et Roger: La fièvre de Malte en France. — L. Lindet: Sur le rôle de la levure en boulangerie. — Ph. Glangeaud: Architecture de la partie ceutrale des monts du Forez. — V. Roussanof: Sur les lambeaux de glace fossile en Nouvelle-Zemble. — J. Repelin: Rôle des dislocatious les plus récentes (posttortoniennes) lors du séisme du 11 juin 1909. — Marcelliu Boule: Sur quelques Vertébrés fossiles du sud de la Tunisie. — Nouailhac-Pioch et Edmond Maillet: Sur les crues de la Seine en janvier-février 1910. — B. Galitzine: Sur la détermiuation de l'épicentre d'un tremblement de terre, d'après les données d'une seule station sismique. — Emm. Pozzi-Escot adresse uue note sur un „Oiseau particulier aux Andes péruviennes. — J. Tavani adresse un Mémoire „Sur la théorie des séries à termes positifs et des fonctions entières". — René Picard du Chambon adresse un „Mémoire sur l'électricité dans les végétaux. — Georges Bonnal adresse un Mémoire intitulé „La réaction de densité".

Vermischtes.

Herr Strutt hat in Fortsetzung früherer Untersuchungen (vgl. Rdsch. XXIV, 28 u. XXV, 142) den Heliumgehalt der Zirkongesteine experimentell bestimmt. Diese gehöreu deu vulkauischen Gesteinen an, was die Bestimmung des Alters aus der vorhaudeuen Menge des Heliums etwas unsicher macht. Vulkauische Gesteiue haben nämlich schon zur Zeit des Erstarrens große Mengen von Gasen okkludiert, so daß es im allgemeinen uicht möglich ist zu entscheiden, ob die derzeit in ihnen vorhandenen Heliummeugen sämtlich erst seit dem Festwerden entstanden sind. Da aber Zirkoumiueralien eine etwa hundertmal größere Heliummenge enthalten als die Gesteinsmassen, iu denen sie vorkommen, so meint Herr Strutt, daß für diese immerhiu ein Zusammeuhang zwischen dem Alter des Gesteine und der vorhandenen Heliummenge angenommen werden kanu.

Die erhaltenen Resultate zeigen deutlich, daß die Mengen des durch radioaktive Prozesse entstandenen Heliums sehr gut mit dem geologischen Alter der Zirkongesteine übereinstimmen. Natürlich besagt dies nicht, daß alle diese Gesteine das ganze im Laufe der Jahre entstandene Helium auch wirklich enthalten, sondern nur, daß sie, da sie alle aus dem geschmolzeneu Magma kristallisieren und daher von ähnlicher Struktur siud, auch alle einen ungefähr gleicheu Bruchteil des gesamten Gases zurückhalten. (Proc. Royal Soc. 1910, Ser. A, Vol. 83, p. 298—301). Meitner.

Personalien.

Die Däuische Gesellschaft der Wissenschaften in Kopenhagen hat den Geologen Sir Archibald Geikie zum auswärtigen Mitgliede erwählt.

Ernannt: der Privatdozent Dr. František Slavik in Prag zum außerordentlichen Professor; — Frau Dr. Wera Dautschakoff zum Professor der Embryologie und Histologie an der medizinischen Hochschule für Frauen in Moskau; — J. E. Sars vom National Physical Laboratory zum Professor für Maschinenbau am Royal College of Science iu Dublin; — Milton C. Whitaker zum Professor für technische Chemie an der Columbia-Universität; — der Honorardozent an der deutschen Technischen Hochschule in Prag Dr. Gustav Rosanith zum außerordentlichen Professor für Versicherungsmathematik; — der ordentliche Professor der Mathematik au der Technischen Hochschule in Hannover Dr. Constantin Carathéodory in gleicher Eigenschaft an der Technischen Hochschule in Breslau; — der Professor Dr. Bertram B. Boltwood zum ordentlichen Professor für Radiochemie an der Yale-Universität.

Berufen: der außerordentliche Professor an der Universität Freiburg i. B. Dr. Max Trautz zum etatsmäßigen außerordentlicheu Professor für physikalische Chemie an die Uuiversität Heidelberg; — der ordentliche Professor für Geodäsie an der Technischen Hochschule in Brauuschweig Dr. Heinrich Hohenner an die Technische Hochschule in Darmstadt.

In den Ruhestand tritt: der ordeutliche Professor für Experimentalphysik an der Universität Jena Geh. Hofrat Dr. Adolf Winkelmann (mit Ende des Sommersemesters).

Astronomische Mitteilungen.

Fortsetzung der Ephemeride des Halleyschen Kometen (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 156):

Tag	AR	Dekl.	r	E	K	S
14. Mai	1h 5.1m	+ 13° 25′	117.4	43.4	2h 17m Vm.	4h 9m
18. „	3 5.7	+ 18 49	115.7	26.0	**3 10** „	**4 3**
20. „	5 1.1	+ 19 9	130.0	23.0	9 20 Nm.	7 53
22. „	7 1.3	+ 15 25	134.4	25.8	10 50 „	7 56
24. „	8 17.0	+ 10 28	138.8	33.1	11 25 „	7 59
26. „	8 58.2	+ 7 3	143.3	42.9	11 35 „	8 2
30. „	9 41.0	+ 3 17	153.7	65.1	11 35 „	8 7

Unter K und S sind für den 14. uud 18. Mai die Berliner Aufgangszeiten, für die späteren Daten die Untergangszeiten des Kometen und der Sonne angegeben. Über die voraussichtliche scheinbare Helligkeit des Kometen siehe Rdsch. 1910, XXV, 208. Der Vorübergang vor der Sonne findet nach den neuesten Berechnungen am Morgen des 19. Mai um 4h statt und dauert etwa eine Stunde. Für Deutschland fällt diese Erscheinung entweder noch vor Sonnenaufgang oder gleich nach diesem.

Eine totale Sonnenfinsternis findet am 8. Mai, eine totale Mondfinsternis am 23. Mai statt, beide Finsternisse sind für Deutschland unsichtbar. Zur Beobachtung der Sonnenfinsternis begibt sich eine Expedition, bestehend aus Astrouomen der Sternwarte zu Melbourne, denen sich einige Teilnehmer aus Englaud anschließen, nach Port Davey auf Tasmania, dem verhältnismäßig günstigsten Platze. Aber auch hier steht die Sonne bei der Totalität, die 3½ Min. dauert, nur noch 8 Grad über dem westlichen Horizont. Der Halleysche Komet ist um diese Zeit für Tasmania schon untergegangen.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXV. Jahrg. 12. Mai 1910. Nr. 19.

G. Hellmann: Magnetische Kartographie in historisch-kritischer Darstellung. (Veröff. des Kgl. Preuß. Meteorologisch. Institutes. Nr. 215. Abhandlungen Bd. III., Nr. 3.) Fol. 61 S. Preis 6 *M.* (Berlin 1909, Behrend u. Co.)

Die Richtung und Größe des Erdmagnetismus ist für jeden Ort der Erde völlig bestimmt durch die magnetischen Elemente Deklination, Inklination und Intensität. Die Eigenschaft, daß auf Holz gelegte schwimmende Magnete nach Norden zeigen, ist seit dem 12. Jahrhundert in Europa bekannt, und Deklination und Inklination sind seit mehreren Jahrhunderten an einzelnen Orten der Erde gemessen. Am 13. September 1492 beobachtete dann Christoph Columbus auf seiner ersten Reise nach Westindien, daß die damals östliche Deklination in Europa auf der Fahrt nach Westen allmählich abnahm, bei den Azoren Null wurde und jenseits derselben in eine westliche überging, die bei der Annäherung an die „Neue Welt" wieder zunahm. Diese Entdeckung ist sicherlich zunächst nur in Seemannskreisen weiter bekannt geworden, und erst über ein Jahrhundert später, in der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts, fing man an, die Beträge der magnetischen Deklination in Seekarten mit Zahlen einzutragen. Besonders fruchtbar auf die Sammlung der Deklinationswerte wirkte der naheliegende und schon von Columbus ausgesprochene Gedanke, die örtliche Verschiedenheit der Deklination zur Bestimmung der geographischen Länge zu benutzen; und obgleich verschiedene erfahrene Seeleute bald die Unmöglichkeit der Lösung der Längenbestimmungsaufgabe auf magnetischem Wege klar erkannten, hielt man noch jahrhundertelang an dieser Idee fest. Neuerdings versucht man wieder, die magnetische Inklination und Intensität zur Breitenbestimmung im Luftballon zu verwerten, wobei stillschweigend vorausgesetzt wird, daß die isomagnetischen Linien glatt verlaufen und das für die Erdoberfläche gültige Bild in größeren Höhen unverändert bleibt, was aber weder bewiesen noch wahrscheinlich ist.

Die beste Übersicht über die Verteilung der erdmagnetischen Kraft liefern die magnetischen Landkarten, auf denen alle Punkte durch einen Linienzug verbunden sind, an denen dasselbe magnetische Element zur selben Zeit (Epoche) denselben Wert hat, und man unterscheidet Isogonen-, Isoklinen- und Isodynamenkarten, je nachdem sie Linien gleicher Deklination, Inklination oder Intensität darstellen. Der Entwurf erfolgt entweder auf Grund von Messungen oder an der Hand einer mathematischen Theorie, die von einem allgemeinen Gesichtspunkt aus alle vorhandenen Beobachtungen in eine Formel zusammenzufassen sucht, aus der man die Elemente berechnen kann. Die empirischen Karten dienen in erster Linie dem wichtigen Zweck der Orientierung der Schiffer, Markscheider, Topographen usw., und ferner liefern sie die notwendige Grundlage für die Theorie des Erdmagnetismus. Bezüglich der theoretischen Karten hat auch die bis jetzt vollkommenste aller Theorien, die Gaußsche Potentialtheorie (1838), zu keiner befriedigenden Übereinstimmung der berechneten Werte mit der wahren Verteilung der erdmagnetischen Kraft geführt Nur in den Grundzügen gibt diese Theorie die Verteilung richtig wieder, und sie ist deshalb vielfach benutzt, die empirischen Weltkarten, namentlich in den Polargegenden, zu ergänzen.

Das erste Lehrbuch des Erdmagnetismus mit einer Anleitung zur Herstellung einer Isogonenkarte verfaßte der gelehrte Jesuit Athanasius Kircher (1641); aber erst 60 Jahre später veröffentlichte Edmund Halley die erste Isogonenkarte des Atlantischen Ozeans. Diese Karte scheint großen Anklang gefunden zu haben, so daß Halley ihr schon im folgenden Jahre (1702) eine auf die Meere der ganzen Erde ausgedehnte große Sea Chart (Maßstab 1 : 32 000 000) folgen ließ, die, wie schon ihr Name sagt, in erster Linie für den Seemann bestimmt war [1]). Im Jahre 1770 versuchte dann J. H. Lambert in seiner kleinen „magnetischen Abweichungskarte" die Isogonen auch überall auf dem Lande aufzuzeichnen, und man fing an, immer mehr auf Einzelheiten einzugehen. Besonders wichtig für die magnetische Kartographie erwies sich der von Whiston gemachte Versuch, Isoklinen für Südengland für 1719 bis 1720 zu zeichnen, dem die erste Isoklinenkarte der ganzen Erde für 1768 von Wilcke nachfolgte. Im Jahre 1803 erschien dann A. v. Humboldts Versuch eines ersten Entwurfes isodynamischer Zonen, die namentlich Hansteen, der von etwa 1819 bis 1833 im Mittelpunkt aller erdmagnetischen Forschungen stand, weiterentwickelte und zu wirklichen Isodynamenkarten ausbaute.

Fast alle bis zum Jahre 1835 gezeichneten Karten gingen in der Hauptsache aus der Zusammenfassung

[1]) Eine genaue Beschreibung dieser ersten Weltkarte mit einem Faksimile in verkleinertem Maßstabe findet sich in den von Herrn Hellmann herausgegebenen „Neudrucken von Schriften über Meteorologie und Erdmagnetismus" unter Nr. 4. (Berlin 1895, A. Asher.)

vereinzelter Messungen hervor. Mit dem Jahre 1835 setzen dann die systematischen Landesaufnahmen ein, deren erstes Beispiel 1835 bis 1838 in England durchgeführt wurde. Es werden dabei an einer größereu Zahl von Orteu Deklination, Inklination und Intensität bestimmt und nach den auf die gleiche Epoche reduzierten Messungsergebnissen die magnetischeu Karten gezeichnet. Besondere Verdienste um diese Arheiten erwarben sich hauptsächlich Kreil (seit 1843) für Böhmen und gauz Südosteuropa und Lamont, dessen Vermessung Bayerns 1849 begaun und schließlich in einer Aufnahme von ganz Zentral- und Westeuropa 1858 endete.

Den Vermessungen in Europa reihten sich hald solche in den anderen Erdteilen an, so daß auch die Verbesserung der magnetischen Weltkarten schnell Fortschritte machte. Hierzu lieferte namentlich die erfolgreiche antarktische Expedition unter James Clark Roß (1839 bis 1843) wertvolles Material, und Sabine konnte jetzt in zehnjähriger Arheit seine wichtigen magnetischen Weltkarten großen Maßstahes für die Epoche 1842 herstellen, die in vier Teilen (Philos. Trans. 1868, 1872, 1875, 1877) erschienen.

Sabine fand einen würdigen Nachfolger iu Neumayer, der 1891 einen umfassenden Atlas des Erdmagnetismus herausgab. Ein Vergleich dieses Kartenwerkes mit der ähnlichen Arbeit von Hansteen aus dem Jahre 1819 läßt deutlich die in der Zwischenzeit gemachten großen Fortschritte erkennen. Die Fortführung hzw. die Evidenzerhaltung der Neumayerschen Weltkarten hat jetzt um ihres praktischen Nutzens willeu das Reichsmarineamt übernommen; die entsprechenden englischen Karten werden von der englischen Admiralität und die amerikanischen vom Hydrographic Office in Washington heransgegehen.

Vergleicht man die auf Gruud systematischer Aufnahmen entworfenen Karten aus den Jahren 1835 bis 1890 miteinander, so fällt der fast überall glatte, regelmäßige Verlauf der isomagnetischen Linien anf, und nur wenige Karten (Bayern nach Lamont, 1858; Österreich nach Kreil, 1862) zeigeu einige Unregelmäßigkeiten, die auf das Vorhandensein regionaler Störungen schließen lassen. Der Grund hierfür ist, daß die Zahl der Beobachtungspunkte im allgemeinen zu klein war, nm die wahre Verteilung der erdmagnetischen Kraft erkennen zu lassen, und daß man bei der Zeichnung der Liuien Ansgleichungsverfahren anwandte,welche alle vorhandenen Unregelmäßigkeiten verwischten; auch entsprachen „schöne, glatte“ Linien am meisten den Vorstellungeu, die man sich nach der Gaußschen Theorie von dem notwendigen Verlauf der Kurven machte. Es war daher ein großer Fortschritt, daß die dritte magnetische Aufnahme von Großbritannien (1884 bis 1888) unter Rücker und Thorpe eine so große Zahl von Stationen umfaßte, daß die wahre Verteilnng der magnetischen Kraft annähernd richtig dargestellt werden konnte. Die Isogonen zeigen nuu dnrchaus nicht den idealen Verlauf wie in den früheren Aufnahmen, sondern die magnetischen Störungen treten so zahlreich auf, daß kaum eine einzige Linie glatt verläuft. Auch alle anderen neuen Karten, die an der Hand engmaschiger Aufnahmeu bearbeitet wurden, zeigen dasselbe charakteristische Gepräge der Unregelmäßigkeit oder Störungen, so daß man diese oft für die Regel und den glatten Verlauf der Linien für die Ausnahme halten muß; und nicht nur Länder mit stark gegliedertem Terrain und mannigfaltig gestaltetem Aufbau zeigen ein solches Verhalten wie Großhritaunien, Fraukreich, Japan, sondern auch Flachländer und geologisch einförmige Gebiete wie Holland und die preußischen Provinzen West- nnd Ostpreußen. Oh auch auf den Ozeanen hei einer dichten Vermessung derartige Unregelmäßigkeiten zutage treten werden, läßt sich noch nicht entscheiden; für den Nordatlantischeu Ozean (40 his 50° nördl. Br.) hat Littlehales ein solches Verhalten wahrscheinlich gemacht.

Rücker und Thorpe haheu das große Verdieust, als erste Forscher den scharfen Gegensatz festgestellt zu haben, der zwischen den „wahren“ isomagnetischen Linien und den „terrestrischen“, das ist den nach der Gaußschen Theorie herechneten, besteht. Die Größe der Elemente ist bestimmt aus der des normalen Feldes und den störenden Kräften, und aus der Vergleichung der wahren und terrestrischen Linien läßt sich Größe, Richtnng uud Sitz der die Störung bewirkeuden Kräfte ermitteln. Da diese in der Regel auf geologischen Zuständen beruhen, so können uns also die magnetischen Anomalien wichtige Aufschlüsse über die Ausdehnung und Zusammensetzung sonst schwer oder gar nicht zugängiger tiefer Schichten der Erdrinde geben. Erwähnt sei in dieser Beziehung, daß man in Südrußland und Schwedeu durch magnetische Vermessung erfolgreich die Ausdehnung von Eisenerzlagerstätten bestimmt hat, und daß die magnetischen Anomalien mit solchen der Schwerkraft parallel laufen.

Über den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnis von der wahren Verteilung der erdmagnetischen Kraft ist anzuführen, daß erst ein sehr kleiner Teil der Erdoberfläche[1]) genügend erforscht ist, und wir sind noch weit davon entfernt, die Verteilnng der erdmagnetischen Kraft auf dem Festlande, geschweige denn auf dem Meere in eiuer der Wirklichkeit möglichst annähernden Form darstellen zu können.

Die Genauigkeit der Beohachtungen hat natürlich im Lanfe der Zeit mit der Vervollkommnung der Instrumente nnd der Verhesserung der Methoden ebenfalls erheblich zngenommen, ist aber bei deu Schiffsbeobachtungen immer geringer geblieben als hei den Messungen an Land. Gegenwärtig erfolgt die Bestimmung der Dekliuation und Inklination im Felde his auf 1 bis 2′ genau, und der Fehler hei der Hori-

[1]) Es sind dies Großbritannien, Frankreich, die Niederlande, Südschweden, Teile von Deutschland, große Teile der Vereinigten Staaten Nordamerikas und Japan. Allgemeine, aber weniger genaue Karten liegen vor von Italien, Österreich-Ungarn, der Schweiz, Teilen von Dentschland, Dänemark, Teilen von Rußland, den Philippinen, Niederländisch-Indien, Indien, Viktoria in Australien und Brasilien. Von allen anderen Ländern gibt es gar keine oder nur unzulängliche Karten.

zontalintensität beträgt 5 bis 10 γ. Dagegen schätzt Bauer die Genauigkeit der Deklination und Inklination an Bord des eigens für magnetische Vermessungen eingerichteten Schiffes „Carnegie“ nur auf 6′ und den Fehler der Horizontalintensität auf etwa 100 γ. Unter diesen Umständen wird es verständlich, daß die von den Marinebehörden verschiedener Nationen herausgegebenen Isogonenkarten stellenweise um mehr als 1° voneinander abweichen.

Im weiteren gibt der Verf. ein kritisches Verzeichnis der für die Epochen 1700 bis 1910 veröffentlichten magnetischen Karten. Von den beschriebenen Karten behandeln 98 die ganze Erde oder größere Teile derselben, 19 die Ozeane, 111 die Länder Europas, 7 Afrika, 32 Nordamerika, 8 Südamerika, 14 Asien und 2 Australien; die Anzahl der nach Theorien konstruierten Karten ist 10. Alle diese, zum Teil seltenen Karten hat der Verf. bis auf ganz vereinzelte Ausnahmen selbst durchgesehen und geprüft. Der wissenschaftliche Wert der alten Karten ist nicht sehr groß und bis vor kurzem entschieden überschätzt, wenn man glaubte, aus dem Vergleich der alten mit den neuen Karten die Säkularvariation genau ermitteln zu können [1]). Krüger.

John Zeleny und **L. W. McKeehan:** Die Endgeschwindigkeit des Falles kleiner Kugeln in Luft. (Physikal. Zeitschr. 1910, Jahrg. XI, S. 78—93.)

Wenn sich ein Körper durch ein Medium frei hindurchbewegt, so erfährt er bekanntlich bei seiner Bewegung einen Widerstand, der um so größer ist, je größer die Geschwindigkeit des Körpers. Die Geschwindigkeit eines durch ein Fluidum frei herabfallenden Körpers kann daher nicht beständig wachsen, sondern sie erreicht einen Grenzwert, der dadurch bestimmt ist, daß für denselben der Widerstand gegen die Bewegung dem resultierenden Gewicht des Körpers gleich wird. Diesen Grenzwert bezeichnet man als Endgeschwindigkeit des Falles. Für den Widerstand W, den ein kugelförmiger Körper erleidet, hat nun Stokes unter gewissen Voraussetzungen die nach ihm benannte Formel abgeleitet: $W = 6\pi\mu a V$. Hierin ist μ der Koeffizient der inneren Reibung des Fluidums, a der Halbmesser der Kugel und V ihre Geschwindigkeit.

Die Endgeschwindigkeit einer frei fallenden Kugel bestimmt sich daher nach dem oben Gesagten durch den Ausdruck $V = \frac{2}{9}\frac{g a^2(\sigma - \varrho)}{\mu}$, wo σ die Dichte der Kugel, ϱ die des Mediums und g die Erdbeschleunigung ist. Bemerkt sei noch, daß die Stokessche Formel unter Voraussetzungen abgeleitet wurde, die ihre Anwendung auf sehr kleine Kugeln beschränken.

Nun ist gerade in den letzten Jahren eine Reihe sehr wichtiger Konstanten, wie beispielsweise die Anzahl der Atome in 1 cm³, die Ladung eines Elektrons usw. mit Heranziehung dieser Formel bestimmt worden. Da nun sicher weder die Atome noch die Elektronen exakt der Bedingung der Kugelgestalt genügen, so war es von Wichtigkeit zu untersuchen, wieweit die Stokessche Formel auch für nicht genau kugelförmige Körperchen ihre Gültigkeit behält. Diese Untersuchung haben die Herren Zeleny und McKeehan für den Fall durchgeführt, daß Luft das Fluidum bildet. Es handelte sich hierbei um die Messung des Halbmessers, der Dichtigkeit und der Endgeschwindigkeit der benutzten Kugeln, denn Dichte und innere Reibung der Luft sind bekannt. Die Hauptschwierigkeit, die sich hier bietet, besteht darin, Kugeln von genügender Kleinheit zu erhalten. Es wurden einerseits mikroskopische Sporen, andererseits künstliche Kugeln aus schwarzem Wachs, Quecksilber und Paraffin untersucht.

Bei der Auswahl der Sporen mußte berücksichtigt werden, daß sich dieselben nicht nur in ihrer Gestalt möglichst der Kugel nähern, sondern auch möglichst frei von anderem Material erhältlich sein müssen, um eine genaue Dichtigkeitsbestimmung zuzulassen. Es wurden folgende drei Arten gewählt: Lycopodium, Lycoperdon und Polytrichum. Die Sporen von Lycopodium sind käuflich sehr rein zu erhalten, ihre Gestalt aber nur in sehr roher Annäherung kugelförmig. Die Polytrichumsporen sowie die Lycoperdonsporen hingegen sind recht gut kugelförmig, die letzteren gehören außerdem zu den kleinsten, die man kennt. Die Durchmesser der Sporen wurden mit einem Okularmikrometer ausgemessen. Es ergaben sich für die durchschnittlichen Halbmesser für Lycopodium der Wert von 0,001 58 cm, für Polytrichum der Wert von 0,000 478 cm und für Lycoperdon der Wert von 0,000 209 cm. Die Dichtigkeit wurde mittels eines Regnaultschen Volumenometers, das von den Verff. verbessert wurde, bestimmt, und zwar für Lycopodium zu 1,75, für Lycoperdon zu 1,44 und für Polytrichum zu 1,53. Die Bestimmung der Endgeschwindigkeit geschah beim Lycopodium in der Weise, daß die Teilchen durch eine Fallröhre auf einen gleichförmig bewegten schwarzen Papierstreifen fielen. Dieser hatte seitlich ein Stück weißes Papier aufgeklebt, welches die Zeitmarken von zwei Federn aufnahm, und zwar zeichnete die eine Feder die Sekunden der Uhr auf, während die andere den Augenblick verzeichnete, in dem das Pulver losgelassen wurde. Die herabgefallenen Teilchen waren auf dem schwarzen Papier mittels eines Mikroskops mit schwacher Vergrößerung leicht zu sehen, und die Zeit, die ein jedes

[1]) Während man bis vor kurzem die Werte der jährlichen Säkularvariation als Mittel von 20 bis 50 oder noch mehr Jahren berechnete und durch ihre Anbringung die magnetischen Elemente auf Jahrzehnte vorauszubestimmen suchte, beschränkt man sich jetzt auf möglichst wenig Jahre, da der Betrag, um den sich die Elemente von Jahr zu Jahr ändern, verhältnismäßig großen Schwankungen unterliegt, und der Mittelwert aus vieljährigen Intervallen von dem in den nächstfolgenden Jahren wirklich eintretenden um einige Minuten verschieden sein kann. Es müssen deshalb die älteren Karten, die durch Anbringung einer aus weit auseinander liegenden Messungen berechneten mittleren jährlichen Säkularvariation evident erhalten wurden, oft ziemlich falsch gewesen sein, und die Anwendung der Säkularvariation erfolgt sicher nur, wenn sie aus Beobachtungen ermittelt ist, die nur um wenige Jahre zurückliegen.

Teilchen gebraucht hatte, um zu fallen, wurde aus den seitlichen Zeitmarken bestimmt. Die Lycoperdonteilchen waren indes so klein, daß für die Messung ihrer Geschwindigkeit noch ein komplizierterer Auffangeapparat benutzt werden mußte, der dann auch für die Teilchen von Polytrichum verwendet wurde.

Für die drei Sporenarten wurden als mittlere Endgeschwindigkeiten beziehungsweise die Werte 1,76 cm/sec, 0,0467 cm/sec und 0,229 cm/sec gefunden. Die aus der Stokesschen Formel berechneten Geschwindigkeiten ergaben dagegen die Werte 3,40 cm/sec, 0,0718 cm/sec und 0,396 cm/se.c Wie man sieht, ist in allen Fällen die berechnete Geschwindigkeit größer als die beobachtete und die Abweichung ist bei den größeren Teilchen großer.

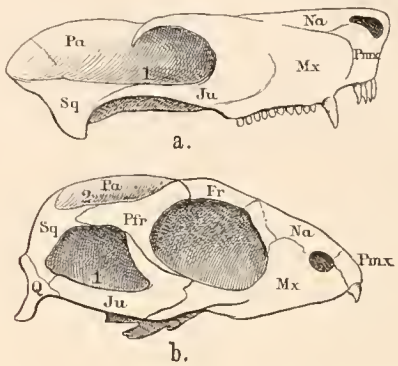
Die Untersuchungen mit den künstlichen Kugeln lieferten dagegen innerhalb weiter Grenzen für die Kugelgröße eine gute Übereinstimmung mit den nach der Stokesschen Formel berechneten Werten.

Zum Schlusse diskutieren die Verff. die Erklärungsmöglichkeiten für die bei den Sporen beobachtete Unstimmigkeit. Fehler in der Bestimmung der Fallgeschwindigkeit, der Ausmessung der Durchmesser oder den Dichtebestimmungen können nicht als Erklärung herangezogen werden, wie die Verff. durch verschiedene Kontrollversuche festzustellen vermochten. Es bleibt also nur der Einfluß der Gestalt der Sporen zu erwägen. Eine einfache Rechnung zeigt, daß sowohl bei der Berechnung des Volumens wie des Widerstandes ein nahezu kugelförmiges Teilchen ohne nennenswerten Fehler durch eine Kugel ersetzt werden kann, die den mittleren Durchmesser des Teilchens zum Durchmesser hat. Nur in einer Hinsicht mag diese Äquivalenz nicht gelten, nämlich bezüglich der Tendenz, in dem Fluidum Wirbelbewegung zu erregen. Die Stokessche Formel gilt also nur, wenn Wirbelbewegung ausgeschlossen ist, und die großen Verschiedenheiten zwischen den beobachteten und den berechneten Endgeschwindigkeiten der untersuchten Sporen scheinen darauf hinzuweisen, daß eine Wirbelbewegung in einem Fluidum durch einen nur angenähert kugelförmigen Körper leichter erregt wird als durch einen vollkommen kugelförmigen. Meitner.

O. Jaekel: Über das System der Reptilien. (Zoologischer Anzeiger 1910, Bd. 35, S. 324—341.)

Es wird jetzt allgemein anerkannt, daß eine befriedigende systematische Einteilung der Reptilien bloß auf Grund der lebenden Formen nicht gefunden werden kann. Einen bedeutenden Fortschritt brachte unter Berücksichtigung der fossilen Formen Osborn, als er die Reptilien in zwei Unterklassen spaltete, in die Synapsiden, die wie die Säugetiere nur einen Jochbogen besitzen, und in die Diapsiden, die zwei Jochbogen haben. Unbefriedigend ist aber an der Osbornschen Einteilung, daß durch sie verwandte Gruppen auseinandergerissen werden. So sind die Ichthyosaurier und Mesosaurier zweifellos diapsid, während man die Nothosaurier und Plesiosaurier zu den Synapsiden stellt.

Diese Schwierigkeit läßt sich nun auf Grund neuer Untersuchungen des Herrn Jaekel beseitigen. Als er nämlich den Schädel eines wenig differenzierten Nothosauriers Anarosaurus pumilis untersuchte, konnte er feststellen, daß dieser noch einen ganz kleinen Schläfendurchbruch besitzt. Der eine ausgeprägte Jochbogen der Nothosaurier entspricht nach dessen Lage dem oberen und nicht dem unteren Jochbogen der Diapsiden (vgl. Fig.). Von dem letzteren, dem



Schädeltypus

a. der Synapsiden mit einfachem Schläfenbogen (Cynodontier aus der südafrikanischen Trias); b. der Diapsiden mit doppeltem Schläfenbogen (Brückenechse von Neuseeland).

Pmx Zwischenkiefer. *Mx* Oberkiefer. *Ju* Jochbein. *Q* Quadratbein. *Na* Nasenbein. *Fr* Stirnbein. *Pfr* Hinterstirnbein. *Sq* Schläfenbein. *Pa* Scheitelbein. *Fr, Pfr, Sq* Oberer Schläfenbogen. *Mx, Ju, Q* Unterer Schläfenbogen. Zwischen ihnen und dem Schädel die Schläfendurchbrüche (1 und 2).

Wangenbogen, ist als letzter Rest ein Schädelfortsatz verblieben, der am Hinterende des Oberkiefers vorspringt, ähnlich wie bei den Lacertiden. Die Nothosaurier sind hiernach ursprünglich Diapsiden gewesen. Mit ihnen müssen aber auch die Plesiosaurier als deren Nachkommen als solche betrachtet werden, und ihre scheinbar synapsiden Jochbogen können nur als pseudosynapsid bezeichnet werden. Damit kommen sie wieder mit den Ichthyosauriern zusammen, mit denen sie schon Owen vereinigt hatte, und mit ihnen sind vielleicht auch die Placodontier zu vereinigen, die außerordentlich kräftige Jochbogen besitzen.

Herr Jaekel entwickelt nun in der vorliegenden Arbeit zunächst ein neues System der Diapsiden, die er allein als echte Reptilien betrachtet, während er die Synapsiden als besondere Klasse der Paratherien bezeichnet, wegen ihrer Beziehungen zu den Säugetieren. Die typischen Reptilien, charakterisiert als luftatmende, wechselblütige Vierfüßler, deren Zehenformel (die Zahl der Zehenglieder) 2, 3, 4, 5, 4—3 ist, gliedert er in vier Unterklassen. Die erste und primitivste bezeichnet er als Protorosaurier. Sie entsprechen den Osbornschen Diaptosauriern, doch ist der letztere Name nicht glücklich gewählt, weil es fraglich ist, ob die primitiven Vertreter schon alle zwei Schädeldurchbrüche, also auch zwei Jochbogen besaßen. Sie beginnen vielleicht schon im Karbon, ganz sicher leben sie im Perm und haben sich bis in die Jetztzeit behauptet, und zwar waren sie besonders auf der nördlichen Halbkugel entwickelt.

Unter ihnen sind wieder am primitivsten die Protorosauri, baum- oder felsenbewohnende Klettertiere von Katzen- oder Hundegröße mit langem Halse und langem Schwanz. Nach unten hin gehen sie wahrscheinlich ohne scharfe Grenze in die stegocephalen Microsaurier über, von denen Herr Jaekel schon früher die Reptilien abzuleiten suchte (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 354). Besonders nahe steht unter ihnen den Protorosauriern die Gattung Gephyrostegus, bei der an der Stelle der Schläfen- und Wangengrube wohl Verdünnungen, aber noch keine Durchbrüche der Schädelwand vorhanden sind. Da diese Gattung auch sonst sehr indifferent ist und sich gerade in der Gegend und in der Zeit findet, in die wir mit einiger Wahrscheinlichkeit die Umbildung der Microsaurier in Protorosaurier verlegen können, so ist es recht wohl möglich, daß Gephyrostegus selbst die direkte Stammform aller echten Reptilien ist.

Aus den Protorosauriern sind die Naosauri oder Pelycosaurier (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 570) hervorgegangen, ähnlich ihren Stammformen, aber mit kürzerem Hals und Schwanz. Besonders charakterisiert sind sie durch die mächtigen Dornfortsätze der Rückenwirbel, die als Stützen für einen großen Rückenkamm dienten. Ihr Wohngebiet waren Nordamerika und Europa in Perm und Trias.

In diese Verwandtschaft gehören auch die im wesentlichen südafrikanischen Procolophonier und als vierte Ordnung die Sphenodonti, denen als einziger lebender Vertreter der ganzen Unterklasse die Tuatara oder Brückenechse von Neuseeland angehört. Dazu kommt eine Reihe von fossilen Familien, die man bisher meist als Rhyuchocephalen zusammenfaßte, sowie die Rhynchosaurier der altweltlichen Trias. Alle diese Tiere besaßen einen kurzen Hals, aber einen langen Schwanz. Eine fünfte Ordnung bilden endlich die Champsosauri, die Choristodera Osborns, die während der jüngsten Kreide und dem Eozän hauptsächlich in den Gewässern Nordamerikas lebten, während die meisten anderen Glieder der Unterklasse dem Perm und der Trias angehören; bloß die Sphenodonten gehören vorwiegend dem Jura an.

Während unter den Protorosauriern Lauf-, Kletter- und Schwimmtiere sich finden, hat sich die Unterklasse der Enaliosaurier ganz dem Wasserleben angepaßt. Ihre Glieder sind sämtlich Süßwasser- und Meeresbewohner, anfangs klein, aber bald an Größe beträchtlich zunehmend. Ihre Füße sind flossenartig, meist mit überzähligen Zehen, seltener mit überzähligen Fingern. Der Schädel ist gestreckt, flach und zugespitzt, die Nasenlöcher weit zurückgeschoben.

Den Übergang von der ersten Unterklasse zur zweiten vermittelu die nur in Südamerika und Südafrika in permischen Schichten gefundenen Mesosaurier, die von Osboru zu den Diaptosauriern gestellt wurden. Sie sind jedenfalls aus den Proganosauriern hervorgegangen, waren aber noch sehr primitiv. Es ist sogar fraglich, ob bei ihnen überhaupt schon ein unterer (Wangen-) Durchbruch ausgebildet war.

Aus ihnen sind nach ziemlich allgemeiner Annahme die Ichthyosauri hervorgegangen, die am meisten der Fischgestalt sich angenähert haben. Charakteristisch ist für sie die scharfe Zuspitzung der Schnauze, die Vergrößerung der Augen, die Verkürzung von Hals und Wirbeln, die Ausbildung von Schwanz- und Rückenflossen. Hierher gehört auch die Reduktion des Beckens und der hinteren Gliedmaßen. In der Entwickelung der Brustflossen lassen sich zwei scharf geschiedene Reihen erkennen. Bei der einen werden sie durch Vervielfachung der Fingerglieder (Hyperphalangie) verlängert und durch Reduktion der Fingerzahl verschmälert. In der zweiten Reihe werden dagegen die Flossen dadurch kurz und breit, daß bis zu vier überzählige Finger (Hyperdaktylie) auftreten.

Auch die dritte Ordnung der Meeresreptilien, die Sauropterygii, zeigen zwei Entwickelungslinien. Die eine besitzt einen langen Hals mit kleinem Kopf, die andere einen kurzen mit großem Kopfe. Als Unterordnungen sind zu unterscheiden die dem Meerleben noch weniger angepaßten Nothosauri und die Plesiosauri, bei denen die Füße völlig in Flossen verwandelt sind. Die zweiten sind aus den ersten hervorgegangen, und diese zeigen wieder Beziehungen zu den Mesosauriern.

Endlich rechnet Herr Jaekel in diese Unterklasse auch noch die Placodonten, Tiere, die in den europäischen Triasmeeren lebten und sich durch die starke Entwickelung von Gaumenzähnen auszeichneten, die ein regelrechtes Zahnpflaster bilden. Die systematische Stellung dieser Tiere ist noch nicht ganz gesichert. Man hat sie früher mit den südafrikanischen Anomodontiern zusammengestellt, und auch mit den Schildkröten. Letzteres hat auch Herr Jaekel früher getan, als er die Plesiosaurier noch zu den Synapsiden stellte. Jetzt hält er aber die Beziehungen zu den Sauropterygiern für wichtiger, und es müßte hiernach die Ähnlichkeit, die besonders einige Placodontier wie Placochelys mit der noch jetzt im Meere lebenden Lederschildkröte (Dermochelys) z. B. in der kräftigen Panzerung des Rückens aufweisen, nur auf Konvergenz beruhen. Die Placodontier waren übrigens jedenfalls Muschelfresser. Dieser Lebensweise entsprach nicht nur die massive Bezahnung, sondern auch die kräftige Entwickelung des Jochbogens.

Als dritte Unterklasse betrachtet Herr Jaekel die Eidechsen und Schlangen, die man meist als Schuppenechsen (Lepidosauria oder Squamata) zusammenfaßt. Auch dieser Name ist nicht glücklich, da eine Beschuppung auch bei anderen Reptilgruppen vorkommt. Ein besseres allgemeines Merkmal dieser Gruppe ist die Lockerung des Kiefergelenkes durch die gelenkige Ablösung des Kieferstiels von der Schädelkapsel. Deshalb bezeichnet Herr Jaekel die Unterklasse als Lyognatha und leitet sie von den Sphenodonten ab. Als Ordnungen sind die Eidechsen, die Schlangen und die meerbewohnenden Mosasauri der oberen Kreide zu bezeichnen.

Die noch übrig bleibenden Diapsiden stehen zweifellos in engem verwandtschaftlichen Verhältnis, zeigen aber trotzdem keine allgemein vorkommenden charakteristischen Merkmale. Herr Jaekel bezeichnet sie deshalb als Hyperosaurier: „Überechsen", und läßt offen, ob man dabei an das Entwickelungsniveau dieser Tiere denken will oder an ihre zum Teil riesige Größe oder daran, daß sie zumeist Land- oder selbst Lufttiere sind.

Als erste Ordnung sind die Dinosaurier zu bezeichnen, die sich am Anfange der Trias von den Protorosauriern abgezweigt haben. Die alten Namen für ihre Unterordnungen, wie sie Marsh aufgestellt hatte, sind sehr wenig glücklich gewählt, viel treffender sind die durch v. Huene vorgeschlagenen (Rdsch. 1909, XXIV, 261), dem sich Herr Jaekel auch in der Systematik ziemlich eng anschließt. Doch schlägt er dafür einige neue Namen vor. So bezeichnet er die Saurischier als Praepubici nach der Lage des Schambeins, und unterscheidet bei ihnen die fleischfressenden (Marshs Theropoden) von den krautfressenden (den Sauropoden). Die Postpubici (Ornithischier) wieder enthalten aufrechte (z. B. Iguanodon) und auf allen vier Füßen gehende Formen (z. B. Stegosaurus, Triceratops).

Die zweite Ordnung umfaßt alle Krokodile (Loricata), und zwar stellt Herr Jaekel zu ihnen auch wieder die neuerdings zumeist abgetrennten Phytosaurier, die zwischen den Dinosauriern einerseits, den echten Krokodilen und Flugsauriern andererseits eine vermittelnde Rolle spielen. Auch im einzelnen schließt sich hier Herr Jaekel der älteren Einteilung an, nur neue Namen dabei anwendend. So unterscheidet er als Unterordnungen die Belodonti (= Parasuchia), die Aëtosauri (= Pseudosuchia) und die Crocodili, unter denen wieder die beiden Hauptreihen der lang- (longirostres) und kurzschnauzigen (brevirostres) Krokodile unterschieden werden, die in den Krokodilen und Alligatoren bzw. in den Gavialen gipfeln. Als dritte Reihe werden aber noch die spitzschnauzigen (acutirostres) Meerkrokodile (Fraas' Thalattosuchia) hinzugefügt, die dem Schwimmleben sehr weitgehend angepaßt waren.

Die letzte Ordnung der Hyperosaurier und der echten Reptilien überhaupt sind die Pterosaurier, die von kleinen Dinosauriern aus der Gruppe der Postpubici herzuleiten sind. Bei ihnen stehen den langschwänzigen Rhamphorhynchen die kurzschwänzigen Pterodactylen und Pteranodonten gegenüber.

Die neue Systematik weicht von der Osbornschen hauptsächlich durch die Stellung der Sauropterygier ab, bei denen übrigens auch Osborn selbst schon Zweifel hetreffs ihrer Zugehörigkeit zu den Synapsiden hegte. Dann ist die Zusammenfassung der einzelnen Gruppen eine etwas andere geworden, und besonders ist die Teilung durch Herrn Jaekel exakter durchgeführt, und zwar sachlich sowohl wie in den Namen.

Die verwandtschaftlichen Beziehungen der Reptilordnungen treten ohne Zweifel im neuen System besonders gut hervor, und dieses stellt auch Osborn gegenüber einen wesentlichen Fortschritt dar, wenn es auch selbstverständlich nicht alle Schwierigkeiten beseitigen und alle Dunkelheiten aufklären kann.

Th. Arldt.

C. D. Child: Anodengefälle bei Verwendung heißer Kalkkathoden. (Physical Review 1909, vol. 29, p. 351—369.)

Die verschiedenen Untersuchungen über das Potentialgefälle an der Anode einer Entladungsröhre haben ergehen, daß dieses Gefälle beim Vakuumlichthogen viel geringer ist als bei geringen Strömen und ungeschichteter Entladung. Während es nämlich im ersteren Falle 6 his 7 Volt beträgt, erreicht es im letzteren Falle einen Wert von etwa 20 Volt. Die Entladung an heißen Kalkkathoden im Vakuum hildet gewissermaßen ein Mittelding zwischen den beiden angeführten Entladungsformen, und Herr Child hat eine Untersuchung des Anodenfalles für solche mittlere Entladungsströme durchgeführt.

Die Versuchsanordnung hestand aus einem Entladungsrohr von 3 cm Durchmesser. Als Kathode dientc ein 0,02 mm dickes Platinblech, das mit CaO überzogeu war und mittels einer Akkumulatorenhatterie erhitzt werden konnte. Als Anode wurde eine Eisenplatte verwendet, von welcher ein Eiseudraht durch ein mit Quecksilber gefülltes Rohr uach außen führte. Dadurch war es möglich, die Anode, während das Entladungsrohr evakuiert blieb, beliehig höher oder tiefer zu stellen. Das Potentialgefälle wurde mittels einer von außen in ähnlicher Weise wie der Eisendraht eingeführten Sonde bestimmt.

Zunächst wurde die Ahhängigkeit des Anodenfalles von der Entfernung der beiden Elektroden uutersucht, und zwar bei kleinen Gasdrucken. Es zeigte sich eine sehr bedeuteude Äuderung des Anodengefälles, wenn die Anode von der Kathode entfernt wurde. Bei sehr geringer Entfernung trat ein Maximum des Potentialgefälles auf, nahm dann mit wachsender Entfernung ab und erreichte ein Minimum. Wurden die Elektroden noch weiter voneinander entferut, so daß eine positive geschichtete Lichtsäule auftreten konnte, so zeigte sich der Anodenfall von dem Teil der Schicht abhängig, in dem sich die Anode hefand. Immer bevor eiue neue Schicht auftritt, zeigt das Anodengefälle ein Maximum.

Wurde bei konstantem Elektrodenahstand (5 cm) der Strom durch Erhitzen der Kathode zwischen $0{,}01 \cdot 10^{-3}$ nnd $700 \cdot 10^{-3}$ Amp. variiert, so nahm das Anodengefälle von einem maximalen Wert aus ab, erreichte bei etwa $1 \cdot 10^{-3}$ Amp. ein Miuimum und nahm dann wieder mit wachsender Stromstärke zu. Doch hängt die Stromstärke, für welche das Miuimum des Anodenfalles eintritt, weseutlich von dem Gasdruck und dem Elektrodenabstand ab.

Wurden die Kathodeustrahlen durch ein Magnetfeld abgelenkt oder die Kathode in ein seitliches Ansatzrohr gehracht, so daß die Anode sich nicht in der Bahn der Kathodenstrahlen hefand, so stieg der Anodenfall um ein heträchtliches. Dagegen scheinen elektrische Kräfte in der Nähe der Anode keinen hemerkenswerten Eiufluß auszuüben.

Alle bisher angeführten Erscheinungen wurden bei geringen Drucken zwischen 0,008 und 0,15 mm beohachtet.

Wurde bei höheren Drucken his etwa 2 mm gearbeitet, bei welchen weder Schichten noch Glimmlicht auftreten, so zeigte sich der Anodenfall sowohl vom Elektrodeuabstand als von der Stromstärke unabhängig. Nur eine Abhängigkeit vom Druck ergab sich, und zwar nahm mit wachsendem Druck das Anodengefälle langsam zu. Diese Erscheinung war noch ausgeprägter, wenn sich in dem Entladungsrohr statt Luft Wasserstoff befand. Versuche mit Quecksilher und Aluminiumanoden an Stelle der Eisenanode ergaben dieselhen qualitativen Resultate; doch war der Anodenfall an der Aluminiumelektrode hedeutend höher, was schon früher von Skinner heobachtet worden ist.

Um nun Stromstärken von der Größenordnung, wie sie beim elektrischen Lichtbogen auftreten, durch das Entladungsrohr schicken zu können, wurden verschiedene Versuche angestellt. Es zeigte sich, daß man zwar hohe Ströme erzeugen konnte, daß es aber äußerst schwierig war, sie genügend lange aufrecht zu erhalten. Am besten bewährte sich hierzu eine Kohlenkathode, die mit CaO überzogen war. Bei Stromstärken in der Nähe von 0,5 Amp. und darüber trat nun eine sehr merkbare Änderung ein. Das Glimmlicht wurde in einen einzigen Fleck an der Anode konzentriert, welcher hell leuchtete, die Schichten wurden undeutlich oder verschwanden ganz und der Anodenfall wurde geringer und geringer. Mit anderen Worten, die Entladung zeigte alle charakteristischen Erscheinungen des Lichtbogens.

Eine Erklärung der erhaltenen Resultate bietet sich aus nachstehenden Überlegungen. Der Anodenfall rührt ursprünglich von einem Überschuß negativer Ionen in unmittelbarer Nähe der Anode her. Diese negativen Ionen bewegen sich aus dem Gas zu der Anode hin; bei kleinen Drucken und geringen Stromstärken wird dieser Überschuß der negativen Ionen über die von der Anode kommenden und bei den kleinen Drucken an Zahl sehr geringen positiven Ionen um so größer sein, mit je geringerer Geschwindigkeit sich die negativen Ionen durch das beobachtete Gebiet bewegen. So ist beispielsweise der Anodenfall hinter einer Schicht der positiven Lichtsäule immer groß, da daselbst die Geschwindigkeit der negativen Ionen klein ist. Bei höheren Drucken hingegen wird der Anodenfall wesentlich von der Potentialdifferenz abhängen, die zur Erzeugung positiver Ionen an der Oberfläche der Anode nötig ist. Dieses Ionisationspotential wird bei starken Strömen durch die Konzentration des Stromes an eine bestimmte Stelle beeinflußt, indem die Leitfähigkeit des Gases entweder durch die hohe Temperatur oder durch das häufigere Auftreffen von Elektronen auf Gasatome erhöht wird. In diesem Sinne ist dann der elektrische Lichtbogen als ein Fall zu betrachten, wo das normale Anodengefälle durch eine Stromkonzentration erniedrigt wird. Meitner.

G. Fouquet: Spontane Kristallisation des Zuckers. (Comptes rendus 1910, t. 150, p. 280—282.)

Die Bedingungen der spontanen Kristallisation des Zuckers sind nicht nur wissenschaftlich, sondern auch praktisch von großer Bedeutung und Herr Fouquet hat sich daher mit ihrer näheren Untersuchung beschäftigt. Zunächst wollte er feststellen, ob die spontane Kristallisation in übersättigten Lösungen dem von Tammann für überschmolzene Körper angegebenen Gesetz folge, welches besagt, daß die Zahl der spontan gebildeten Kerne zuerst mit der Übersehmelzung wächst, ein Maximum erreicht und dann wieder abnimmt. Verf. stellte seine Versuche mit 82 bis 83 prozentigen Zuckerlösungen an, die bei 102° gesättigt waren, auf verschiedene Temperaturen zwischen 60° und 10° abgekühlt und dann auf 60° sich selbst überlassen wurden. In keinem dieser Fälle ließ sich, sobald die Flüssigkeit ruhig gehalten wurde, eine Kristallisation beobachten.

Wurde dagegen die Lösung durch eine geeignete Vorrichtung durchgerührt, so zeigte sich eine volle Übereinstimmung mit dem von Miers für übersättigte Lösungen, die durch mechanische Reibung erschüttert werden, aufgestellten Gesetz: Die Kristallisation für eine bestimmte Konzentration tritt auch bei einer bestimmten Temperatur ein, und die Kurve, die man aus der Konzentration als Ordinate und der Temperatur der spontanen Kristallisation als Abszisse konstruiert, verläuft parallel der Lösungskurve.

Die Versuche mit den bewegten Zuckerlösungen wurden in der Weise ausgeführt, daß in ein Proberöhrchen eine Drahtspirale hineinragte, die in Rotation versetzt gegen die Wände des Röhrchens rieb. Die Zuckerlösung wurde 30 Minuten in einem Glycerinbad bis über den Sättigungspunkt erhitzt, dann allmählich abgekühlt. Die Spirale wurde dabei ständig in Rotation gehalten und die Temperatur der spontanen Kristallisation beobachtet.

Die erhaltenen Resultate bestätigen, wie schon erwähnt, vollauf das Miersche Gesetz. Meitner.

H. Douvillé: Über die Entdeckung von mariner Trias in Madagascar. (Comptes rendus 1910, t. 150, p. 260–261.)

Bis vor kurzem waren von Madagaskar keine älteren fossilführenden Schichten bekannt als aus dem oberen Lias. Unter ihnen liegen Sandsteine, die den mittleren und unteren Lias repräsentieren. 1900 wurden nun zunächst durch Boule Schichten des Perm mit Abdrücken von Reptilien und Fischen, sowie mit dem für das „Gondwanaland" charakteristischen Farn Glossopteris gefunden. Diese Ablagerungen im Süden der Insel sprachen also dafür, daß im Perm Madagaskar dem großen Kontinentalgebiete angehörte, das sich damals zwischen Afrika, Indien und Australien ausbreitete.

Man nahm bisher an, daß der Zerfall dieses Kontinentes erst nach der Trias eingetreten sei. Nun ist aber im Norden der Insel bei der Verfolgung goldführender Gänge ein neuer Horizont aufgedeckt worden, den Smith Woodward nach darin enthaltenen Fischen ebenfalls ins Perm stellte. Herr Douvillé hat weitere aus diesen Schichten ihm übersandte Versteinerungen untersucht, und kommt zu dem Schlusse, daß sie der Trias zuzurechnen seien. Dafür spricht besonders ihre Ammonitenfauna. Die vorgefundenen Gattungen finden sich großenteils in der unteren Trias von Nordamerika, die anderen in der alpinen Trias, wie die Gattungen Cladiscites und Joannites. Auch unter den Muscheln finden sich charakteristische Triasgattungen wie Myophoria.

Es hat nach diesen Feststellungen den Anschein, als ob bereits in der Trias eine ähnliche Meeresbucht vom mittelmeerischen Gürtel südwärts sich erstreckt habe, wie sie Neumayr für die jüngere Jurazeit angenommen hat. Auf jeden Fall können wir für die Triaszeit den Bestand des alten Gondwanalandes nicht mehr als völlig ungestört ansehen, wie dies bisher noch der Fall war. Überlagert werden die fraglichen Schichten von Sandsteinen und Konglomeraten, über denen dann der Jurakalk lagert. Auch dies läßt ein triadisches Alter der Schichten wahrscheinlich erscheinen. Th. Arldt.

A. Müntz: Die Wegführung des Schlamms aus dem Ackerlande durch die Gewässer. (Comptes rendus 1910, t. 150, p. 257—258.)

Das letzte Seine-Hochwasser hat dem Verf. Veranlassung gegeben zur Ausführung von Untersuchungen über den Einfluß, den die als Folge der unaufhörlichen Regengüsse eintretende Wegführung der feinen Teilchen aus dem Boden auf die künftige Fruchtbarkeit des Landes haben kann. Zu diesem Zwecke hat er die in den Gewässern enthaltene Schlammmenge bestimmt. Die Versuche begannen am 25. Januar, als der Wasserstand schon sehr hoch war, und wurden ohne Unterbrechung mehrere Tage lang fortgesetzt, während das Hochwasser immer stärker wurde.

Auf Grund seiner Versuche stellt Verf. folgende Tabelle auf:

	Schlamm in 1 m³ Seinewasser	Tägliche Wassermenge in Mill. m³	Täglich weggeführter Schlamm in Tonnen
25. Januar . . .	134 g	140	18800
26. „ . . .	104,5 „	160	16600
27. „ . . .	84,7 „	180	15300
28. „ . . .	78,2 „	200	15600
29. „ . . .	55,0 „	200	11000

Man erkenut, daß die Schlammmenge mit der Fortdauer des Hochwassers abnimmt. Dies muß darauf zurückgeführt werdeu, daß besonders das an der Oberfläche des Erdreichs hinfließeude Rieselwasser das Hochwasser bedingt hat. Die ersten Wassermengen führen die feinen Teilchcu in größerer Menge weg; die folgendeu, die über ein schou abgewaschenes Erdreich wegströmen, führen weniger mit sich fort. Die Schlammmassen, die täglich weggeführt werden, scheiuen so bedeutend, daß die Fruchtbarkeit des Bodens durch die Einbuße sehr beeinträchtigt werden muß. Sie entsprechen aber nur der Masse feiner Teilchen, die in durchschuittlich 25 bis 30 ha enthalten sind. Unter der Annahme, daß das Hochwasser 20 Tage andauert, würde also eine Schlammmenge, die der in 500 bis 600 ha Ackerboden enthaltenen entspricht, weggeführt werden. Im Vergleich mit der Oberfläche desjenigen Teils des Seinebeckens, der oberhalb von Paris gelegen ist und mehrere Milliouen Hektar beträgt, ist das unbedeutend; es werden nur einige Zehntausendstel der feinen Elemente dieses Beckeus dem Ackerbau entzogeu. F. M.

J. Chevalier: Der Eiufluß der Kultur auf den Alkaloidgehalt einiger Solaneen. (Comptes rendus 1910, t. 150, p. 344—346.)

Die Medizinalpflanzeu pflegen an ihrem natürlicheu Staudort eiuen größereu Gehalt an den wirksameu Bestandteilen aufzuweisen als iu der Kultur. Dies beruht darauf, daß sie oft auf ungeeignetem Boden und unter ungünstigen Bedingungen gezogen werdeu. Daß sie bei richtiger Düngung eiueu größeren Ertrag an aktiver Substanz gebeu und den wilden Pflanzen darin mindestens gleichkommen können, beweiseu die Kulturversuche, die Herr Chevalier im Auftrage des französischen Ministeriums für Landwirtschaft mit Solaneen, nauentlich der Tollkirsche, angestellt hat.

Die in Italien kultivierte Tollkirsche euthält nach der Angabe des Verf. nur 0,107 bis 0,187 % Alkaloid, oder auch noch weniger. Größer ist der Gehalt bei deu Kulturpflanzeu aus Österreich (0,251 bis 0,372 %) und noch größer bei den französischen (0,3 bis 0,45 %). Die frauzösische Produktion ist aber nicht ausreichend für den Verbrauch im Laude.

Die Versuche kounteu, dank dem Entgegenkommen des Herru Fouché, in Houdau auf ausgedehnten Felderu unternommen werden, die auf den Hektar 50000 Pflanzen tragen. Die Gesamterute betrug durchschuittlich 15000 kg frischer Blätter, die bei der Austrocknung 80 bis 90 % ihres Gewichtes verloreu. Der Bodeu, auf deu sie wuchsen, ist ziemlich durchlässig und kalkreich (3,22 bis 4,8 %); der Phosphorsäuregehalt ist weuiger bedeutend (0,07 %). An Stickstoff erhalten die Pflanzen reichlich genügende Mengen (0,12 bis 0,15 %). Wie nun die vom Verf. angeweudeten Dünger auf den Alkaloidgehalt wirkten, wird am besteu durch eine Tabelle veranschaulicht.

		Alkaloidgehalt in 100 g trockener Blätter g
Kontrollfelder: Gewöhnliche Bearbeitung und Düngung		0,320 0,336
Felder mit Zufügung von Phosphorsäure und Kali		0,480 0,490
Garten: Zufügung von mineralischem Stickstoffdüuger; keine Zufüguug von Phosphorsäure und Kali	2jähr. Pflanzen junge „	0,616 0,406
Felder mit Zufügung von mineralischem Stickstoffdünger		0,676 0,680
Feld mit Zufügung von Nitrat uud Stalldünger		0,756

Die Ernten wurden verkauft uud habeu insgesamt 0,5104 g Alkaloid auf 100 g trockene Blätter ergehen.

Die Ziffern der Tabeile zeigen, daß Phosphat- und Kalidünger den Alkaloidgehalt der Tollkirsche nicht sehr bedeutend beeinflussen, daß dieser aber hei Zufüguug von Stickstoffdünger beträchtlich in die Höhe geht. Es scheint zweckmäßig zu seiu, zugleich mineralischen und Stalldünger zu geben.

Die Kultur von Bilsenkraut (Hyoscyamus niger) nnd Stechapfel (Datura Stramouium) haben entsprechende Ergebnisse geliefert.' Verf. erhielt Bilseukraut mit 0,286 g Alkaloid iu 100 g Trockensubstanz, während sonst der Durchschnitt uur 0,07 his 0,18 g beträgt, und Stechapfelblätter (trocken) mit 0,2 % statt 0,1 bis 0,125 % Alkaloid. F. M.

A. A. Elenkin: Neue selteuere oder interessante Arten und Formen der Algen, in Mittelrußland 1908 bis 1909 gesammelt. (Bulletin du jardin impérial botanique de St. Pétersbourg 1909, t. 9, p. 121—154.)

Die vorliegende Arbeit bildet die erste Ahteilung der Uutersuchungen des Verf. über die Süßwasseralgen Mittelrußlands. In dieser Abteilung hehandelt er uamentlich die Gattungen Anabaena und Aphauizomenon, die einen sehr wichtigen Bestandteil des Süßwasserplanktons hilden. Vou der Gattuug Anabaena beschreibt er die neue Art An. Scheremetievi Eleuk. mit den Formen var. recta El. und var. incurvata El., deren Entwickelung und Sporenbildung er auch beschreibt und ahbildet. Er behaudelt ferner ausführlich das Auftreten der Anabaena spiroïdes Kleh., der An. flos aquae (Lyngb.), Breb. var. gracilis Kleb. f. major El. und der Anab. Hassallii (Ktz.) Wittr. et Nordst. var. cryptospora Wittr. et Nordst. Nach seiner durch genaue Vergleichung begründeten Auffassuug bilden An. Scheremetievi, A. Bergii, A. planctonica, A. caspica, A. spiroïdes, A. macrospora, A. sphaerica und wahrscheinlich A. Werneri eiue natürliche, phylogenetisch verbundeue Gruppe, welche er als Subsectio (der Sectio Trichormus von Auabaena), als Anahaena Scheremetievi hezeichnen will. Referent hätte den Namen einer schon früher hekannten Art vorgezogen.

Sodaun beschreibt Verf. vou der so verbreiteteu Planktonalge Aphanizomenon flos aquae (L.) Ralfs die neue var. Klebahnii El. und schildert eingehend deren Auftreten in den Gewässern Mittelrußlands. P. Magnus.

Literarisches.

Heinrich Greinacher: Die neuereu Strahlen. Radium- (α-, β-, γ-) Strahlen, Kathoden-, Kanal-, Anoden-, Röutgenstrahlen. In leicht faßlichen Einzeldarstellungen. Mit 66 Abbildungeu. 130 S. (Stuttgart 1909, Ferdinand Enke.)

Das vorliegeude Buch ist aus einer Reihe von Aufsätzen hervorgegangen, die Verf. seinerzeit in verschiedeueu Zeitschriften veröffeutlicht und nun zu einer Gesamtheit vereinigt hat, wobei zahlreiche Umarbeitungen uud Ergänzungen, die einerseits durch die Buchform, andererseits durch die Fortschritte der Forschung notwendig waren, vorgenommeu wurden. Das Buch gliedert sich in die negativen Elektronenstrahlen, die positiven Strahlen und die elektrisch neutralen Strahlen.

Die erste Gruppe umfaßt die Kathodenstrahlen und die β-Strahlen der radioaktiven Substanzen. Der Behaudlung derselben ist ein einleitendes Kapitel vorausgeschickt, welches den Leser mit den wesentlichsten Vorstellungen über das Elektron vertraut macht und kurz die Elektroneuemission durch Belichtung (photoelektrischer Effekt) und durch Erhitzen bespricht. Im Anschluß hieran werden auch die sogenannten δ-Strahleu hehandelt.

In dem Kapitel über Kathodenstrahlen sind alle eiuschlägigen Arbeiten bis in die neueste Zeit trotz der verhältnismäßig kuappen Darstellung berücksichtigt. Die

Besprechung der β-Strahlen reiht sich zwanglos hieran, wobei die radioaktiven Erscheinungen nur insoweit in die Darstellung miteinbezogen erscheinen, als es für das Verständnis notwendig ist. Dieselben finden eine eingehendere Würdigung im zweiten Abschnitt des Buches, der den positiven Strahlen gewidmet ist. Zu diesen gehören die α-Strahlen, die Kanalstrahlen und die Anodenstrahlen.

Der dritte Teil des Buches beschäftigt sich mit den Röntgenstrahlen und den γ-Strahlen. In kurzer und übersichtlicher Weise werden Entstehungsweise und Natur dieser Strahlen dargelegt und auch die noch strittigen Fragen, die gerade derzeit von verschiedenen Seiten lebhaft diskutiert werden, berührt. Besonders hervorheben möchte Ref. das Schlußkapitel über Röntgentechnik. In demselben werden alle in der Röntgenradiographie in Betracht kommenden Faktoren, also die Apparate zur Erzeugung der nötigen elektrischen Spannung, die Konstruktion der Röntgenröhre, die zur Dosierung dienenden Radiometer und andere Hilfsapparate beschrieben und die Darstellung durch sehr klare Abbildungen unterstützt.

Das Buch eignet sich durch seine einfache und anschauliche Darstellungsweise, die nirgends größere physikalische Kenntnisse voraussetzt, für den großen Kreis all derer, die sich ohne viel Mühe über diesen Gegenstand informieren wollen, und kann insbesondere Medizinern wärmstens empfohlen werden. Meitner.

Vulkanische Erscheinungen und Erdbeben im ostindischen Archipel während des Jahres 1908, gesammelt durch das Magnet. und Meteorol. Observatorium zu Batavia. (Natuurkundig Tijdschrift voor Ned.-Indië 1909, **69**, p. 107—153.)

Zu den erdbebenreichsten Gebieten der Erde gehören die ostindischen Inseln. Nach dem vorliegenden Berichte fanden 1908 im Niederländischen Indien an 126 Tagen Erschütterungen statt, besonders auf Sumatra (40 Tage), Java und Celebes (je 31), den Sangir-Inseln (9), Neuguinea (7), während Borneo mit 6 Bebentagen weit zurücksteht. Die meisten Beben waren nur lokal, doch kommen auch ausgedehntere vor, so das Südcelebesbeben am 15. Novemher, daß auch auf Sumbava gespürt wurde, wenn auch nur schwach, während es auf Celebes ziemlich heftig war. Auch Java (am 2. Febr. und 9./10. Sept.) und Sumatra (6. Febr. und 26./27. Juli) hatten kräftige und mehrfach sich wiederholende Beben aufzuweisen. Doch kam es weder bei den Beben noch bei der Tätigkeit der Vulkane zu größeren Schäden. Th. Arldt.

K. Olbricht: Grundlinien einer Landeskunde der Lüneburger Heide. (Heft 6 von Bd. 18 der Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde.) 151 S. (Stuttgart 1909, J. Engelhorn.) Pr. 7 ℳ.

Die Lüneburger Heide gehört zu den Gebieten Deutschlands, die noch einer gründlichen Durchforschung bedürfen. Herr Olbricht sucht auf Grund mehrjähriger eigener Untersuchungen im Gelände für eine wissenschaftliche Landeskunde des Gebietes die nötigen Grundlagen zu schaffen, und legt dabei das Hauptgewicht auf geologisch-morphologische Untersuchungen. Im Untergrunde der Heide erreicht das Tertiär außerordentliche Mächtigkeit, die Oberflächenformen sind aber durch die Ablagerungen der Eiszeit bedingt. Mit der letzteren befaßt sich daher Herr Olbricht besonders eingehend. Bemerkenswert ist u. a. seine Ansicht über die Bildung der Endmoränen, die man gewöhnlich durch Aufschüttung erklärt, während er mehr an eine Aufstauchung der Grundmoräne denkt, wie sie übrigens auch andere Geologen angenommen haben.

Die ältesten in der Heide nachgewiesenen Geschiebemergel setzt Herr Olbricht den Ablagerungen der Mindeleiszeit gleich. Auch die jüngeren Eis- und Zwischeneiszeiten sind in ihr durch Ablagerungen vertreten, auf die hier nicht im einzelnen eingegangen werden kann. Während der letzten Zwischeneiszeit traten Krustenbewegungen ein, die zur Bildung lokaler Horste führten. Diese setzten sich bis nach der Würmeiszeit fort. Auf diese folgte zunächst eine heiße trockene Periode, in der es wärmer war als gegenwärtig. In dem vorher eingeebneten Gebiete begann das Talnetz der Heide sich einzutiefen, das jetzt außerordentlich entwickelt ist. Von der darauf folgenden kalten Periode, dem baltischen Vorstoß, den Herr Olbricht dem Daunvorstoß in den Alpen gleichsetzt, fehlen Ablagerungen in der Heide. Auch weiterhin wechselten trockene und nasse Zeiten. Auf die trockene Ulmenauzeit folgte eine erste kühle Periode, die dem Gschnitzvorstoß in den Alpen und der Yoldiazeit im Ostseegebiet entspricht, und dies wiederholte sich dreimal. In den Trockenzeiten wurden 2 bis 11 m mächtige Talsande aufgeschüttet, in den nassen Zeiten eingeschnitten und teilweise wieder entfernt. In einer weiteren Trockenzeit bildeten sich die meisten noch jetzt erkennbaren Dünen aus, unter denen in der Westheide noch jetzt nicht völlig verfestigte Wanderdünen auftreten, deren Material um mehr als 60 m über seine Ursprungsstelle hinauf transportiert worden ist. In der Gegenwart befinden wir uns wieder in einer wärmeren Periode. Diese Einteilung schließt sich in vielfacher Beziehung an pflanzengeographische Ausführungen von Schulz an (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 59—60), gründet sich aber auf den geologischen Aufbau der Heide.

Innerhalb der Heide unterscheidet Herr Olbricht die Ilmenaumulde mit dem Ülzener Becken, das nach Norden abfließende Hauptflußgebiet der Heide umfassend, sowie die dadurch geschiedenen Gebiete der Ost-, West- und Südheide, an die als fünftes Gebiet das Elbtal sich anschließt. Alle Gebiete finden eine eingehende Besprechung, und daran schließen sich zusammenfassende Kapitel über Klima, Bodenbewegungen, Pflanzendecke, Siedelungskunde, Wirtschaftsgeographie, Landschaft und Volkstum. Nur auf einige Feststellungen dieser Kapitel kann hier hingewiesen werden.

Das Klima zeichnet sich durch milde Winter und große Niederschlagsmenge aus. Nach der Pflanzenwelt lassen sich im Gebiete der Heide fünf natürliche Formationen unterscheiden. Die Heideflächen, die neben dem Heidekraut besonders von Rentierflechten und Glockenheide bestanden sind, nebst eingestreuten Birken, Wacholder und in der Ostheide Ginster, repräsentieren die für Landschaft und Besiedelung wichtigste Formation. Auf Lehmboden und an geeigneten Stellen der Flußränder finden sich natürliche Wälder aus Eichen und Buchen, Espen und Birken und stellenweise auch Fichten, die man neuerdings auch bei den Aufforstungen vor der Kiefer bevorzugt, der anscheinend das Seeklima der Heide nicht zusagt. Wo das Grundwasser zutage tritt, ohne die Oberfläche dauernd zu überschwemmen, finden sich Wiesen, die auch künstlich auf Heideland durch Berieselung geschaffen werden können. Wo das Grundwasser noch höher steht, finden wir Moore und endlich die Dünenvegetation, die aber nach genügender Verfestigung der Düuen von der Heide abgelöst wird.

Interessant sind auch die Ausführungen über die volkliche und kulturelle Entwickelung des Heidegebietes, das wie morphologisch so auch ethnographisch eine Einheit bildet, doch würde uns hier ein Eingehen auf diese Kapitel zu weit führen, zumal, wie schon erwähnt, der Hauptwert des Buches auf geologisch-morphologischem Gebiete liegt. Th. Arldt.

O. Hertwig: Allgemeine Biologie. 3. Aufl. 228 S. mit 435 Abb. (Jena 1909, Fischer.) Geh. 18,50 ℳ.

Der ursprüngliche Titel des vorliegenden Werkes „Die Zelle und die Gewebe“ wurde vom Verf. schon in der zweiten Auflage verändert. Seit deren Erscheinen sind fünf Jahre vergangen, die gerade auf den hier behandelten Gebieten manche neuen Gesichtspunkte auftauchen ließen. Es ist daher selbstverständlich, daß das Buch — unter

Festhaltung des prinzipiellen Standpunktes — im einzelnen manche Änderungen aufweist. In manchen Punkten hält Herr Hertwig, neueren Auffassungen gegenüber, an seiner früher dargelegten Auffassung fest, so z. B. betreffs des Aggregatzustandes der lebenden Substanz. „Flüssig ist im Protoplasma nur das in ihm enthaltene Wasser; die es aufbauenden Eiweißkörper aber und alle ihre unzähligen Derivate, die als die eigentlichen Träger des Lebens in Frage kommen, befinden sich in einem festen Aggregatzustande und stehen außerdem in näheren und geordneten Beziehungen zueinander, die erst das Wesen des Organismus ausmachen.“ Als Grundgedanke beherrscht die Darlegung des Verf. die Überzeugung, daß Lebenssubstanz und Lebensprozeß nicht durch physikalisch-chemische Betrachtung allein erforscht werden können, alle derartigen Versuche entsprechen nicht dem derzeitigen Standpunkt unserer Kenntnisse. „Die Zelle ist kein »lebendes Eiweiß«, wie man zuweilen gesagt hat, sie ist nicht einfach ein Gemengsel zahlloser Eiweißmoleküle, sondern sie ist ein Organismus, gebildet aus gesetzmäßig untereinander verbundenen elementaren Lebenseinheiten, die selbst wieder Komplexe von Eiweißmolekülen und daher mit Eigenschaften begabt sind, die von den Eigenschaften des einfachen Eiweißmoleküls ebenso verschieden sind wie die Eigenschaften des letzteren von den Eigenschaften der es aufbauenden Atome.“ Auch Bütschlis Wabentheorie gegenüber verhält Herr Hertwig sich nach wie vor ablehnend, unter Aufrechterhaltung seiner in der ersten Auflage des Buches gegebenen Begründung; eine Versöhnung der verschiedenen einander gegenüberstehenden Hypothesen über die Struktur des Protoplasmas scheint ihm nur auf metamikroskopischem Gebiete möglich. Ob wir die Centrosomen als selbständige Zellbestandteile, gleich den Kernen, auffassen können, erscheint Herrn Hertwig noch nicht ganz klar. Wie die Zelle als Ganzes andere Eigenschaften besitzt als die Summe ihrer Bestandteile, so ist auch der ganze Organismus nicht nur eine Vielheit von Einzelzellen im Sinne einer als „Bausteintheorie“ vom Verf. bekämpften Auffassung, sondern eine „biologische Verbindung“, die von einem einfachen Zellaggregat ebenso verschieden ist wie eine chemische Verbindung von einem mechanischen Gemenge. Betreffs der Individualität der Chromosomen erscheint dem Verf. neben der Boverischen Annahme, die in den Chromosomen feste Einheiten sieht, auch die Auffassung berechtigt, die sie als „taktische Verbände“ von Chromiolen betrachtet, die nur unter bestimmten Umständen in Kraft treten, und in welchen sich die erkannten Einheiten behufs Erfüllung bestimmter Funktionen sammeln, „wobei es gleichgültig ist, ob die Sammlung stets in derselben Ordnung wie bei anderen Gelegenheiten stattfindet“.

Eine Reihe von Kapiteln ist, entsprechend der durch neuere Arbeiten veränderten oder erweiterten Fragestellungen, teils umgearbeitet, teils durch Zusätze erweitert. Es gehören hierher unter anderen die Erörterungen über die Chemie und Struktur des Zellkerns und die geformten Plasmaprodukte, in denen Verf. sich mehrfach den Ausführungen Heidenhains anschließt (Rdsch. 1908, XXIII, 624), über die Parthenogenese, die namentlich auch den neueren Forschungen über künstliche Parthenogenesis Rechnung tragen über die Urzeugung, die geschlechtliche Affinität — unter Berücksichtigung der neueren Bastardforschungen —, das Wesen des Befruchtungsprozesses, die Arteigenschaften, die Vererbung erworbener Eigenschaften, das biogenetische Grundgesetz u. a. m. Als neu erscheinen die Kapitel über die Mendelschen Regeln und über die Pfropfhastarde. Den Kern des Werkes bildet wie in den früheren Auflagen die Darlegung der Theorie der Biogenesis, über die in Kürze schon bei Besprechung der ersten Auflage hier berichtet wurde (Rdsch. 1898, XIII, 538). R. v. Hanstein.

Alwin Berger: Stapelieen und Kleinien einschließlich einiger anderer verwandter Sukkulenten. Beschreibung und Anleitung zum Bestimmen der wichtigsten Arten mit kurzer Angabe über die Kultur. Mit 79 Abbildungen. (Eugen Ulmer, Stuttgart.) Preis brosch. 6,50 ℳ, in Leinwand geb. 7,50 ℳ.

Der ausgezeichnete Kenner der sukkulenten Pflanzen hat auch in diesem Bande ein Werk geschaffen, das nicht nur für den Mann der Wissenschaft ein unentbehrliches Handbuch ist, sondern auch für jeden Blumenfreund ein Nachschlagebuch, in dem er immer wieder Belehrung und Anregung findet, zumal da bis jetzt eine derartige Arbeit ganz gefehlt hat.

Äußerlich schließt sich der vorliegende Band den schon früher im gleichen Verlage erschienenen Bänden (über sukkulente Euphorbien, Mesembrianthemen und Portulacaceen) an.

Die Schlüssel zum Bestimmen sind wiederum so vorzüglich ausgearbeitet, daß sie von jedem benutzt werden können. Es muß dies ganz besonders anerkannt werden, denn gerade in diesem Punkte versagen so viele andere Bücher.

Der Verlag hat das Werk mit sehr anzuerkennender Freigebigkeit ausgestattet, ein Umstand, der die Benutzung des schönen Buches, dem eine möglichst weite Verbreitung zu wünschen ist, wesentlich erleichtert.

Reno Muschler.

H. Zörnig: Arzneidrogen als Nachschlagebuch für den Gebrauch der Apotheker, Ärzte, Veterinärärzte, Drogisten und Studierenden der Pharmazie. I. Teil: Die in Deutschland, Österreich und der Schweiz offizinellen Drogen. VIII u. 754 S. (Leipzig 1909, Werner Klinkhardt.) 15,75 ℳ.

Im Jahre 1891 erschien die dritte Auflage des Flückigerschen Handbuchs „Pharmakognosie des Pflanzenreiches“, eines Werkes, in das der Gelehrte viel selbstgeschaffenen Stoff in chemischer, historischer und warenkundlicher Hinsicht hineinverarbeitet hatte, und daß er damit zum besten Handbuch machte. Nicht zum Lehrbuch, denn der beschreibende z. B. anatomische Teil fiel kurz aus, und das Buch entbehrte der Abbildungen. Leider begann dies Nachschlagewerk zu veralten. Und zu seinem Ersatz scheint dem Ref. Herr Zörnig, ohne es übrigens auszusprechen, sich zu erbieten. Das ist ein Ruhm. Wenn auch an Originalmaterial nicht viel in dem neuen Werke stecken mag, so ist die Zusammentragung des weiten Stoffes eine so fleißige, daß der Nutzen des Buches nicht zu verkennen ist. Die Literatur scheint, nach den reichen Zitaten zu schließen, wirklich erschöpfend behandelt zu sein, einige als Stichproben von Ref. genau durchgesehene Abschnitte (Opium, Guttapercha, Kautschuk) wurden als lückenlos befunden (S. 254 muß es heißen Palaquium Supfianum Schl.). — Die tierischen Drogen sind mit aufgenommen. Die Anordnung des Stoffes ist alphabetisch. Es sind bei jeder Droge behandelt: Namen, Stammpflanzen (bzw. Herkunft und Ausgangsmaterial), Handelsware und Sortengewinnung, Lupen- und mikroskopische Betrachtung, Pulver, Chemie, Anwendung, Literaturangaben. Die warenkundlichen Abschnitte, die neuesten chemischen Angaben und die (jetzt unter den Kenntnissen der Apotheker geforderte) Anwendung werden das Buch besonders im Gebrauch einbürgern. Die Ausstattung ist gut, die Anordnung des Druckes (Fehler scheinen selten) sehr übersichtlich. Auf Abbildungen ist wohl aus denselben Gründen wie bei Flückiger verzichtet. Tobler.

v. Hoffmeister: Kairo — Bagdad — Konstantinopel. Wanderungen und Stimmungen. Mit 11 Vollbildern und 157 Abbildungen, fast nur nach Originalaufnahmen des Verfassers, im Text sowie einer Kartenbeilage. 262 Seiten. 8 ℳ. (Leipzig 1909, B. G. Teubner.)

Der durch seine Teilnahme am Chinafeldzuge und frühere Reisepublikationen bekannte Verf. plaudert über

eine von ihm im Jahre 1908 unternommene viermonatige Reise, die von der Oase Fayum ausgehend, über Kairo, Damaskus durch Vorderasien bis Bagdad ging und von dort zu Lande durch Mesopotamien und Kleinasien nach Konstantinopel zurückführte. Der mittlere Teil der Route Damaskus—Palmyra durch die nordsyrische Wüste zum Euphrat mit Ausflug nach Kerbela und Babylon und der Rückweg am rechten Tigrisufer über Mosul, und von dort längs des Südrandes des Gebirges nach Adana über die zilizischen Pässe zur kleinasiatischen Eisenbahn, ist besonders eingehend beschrieben und als Schlußbetrachtung eine kleine Abhandlung über die Bagdadbahn beigegeben, deren Ergebnissen hinsichtlich der zu wählenden Trace und wirtschaftlichen Bedeutung man nur zustimmen kann.

Alles in allem handelt es sich um die Reisedarstellung eines Mannes, der mit offenen Augen sieht, der sich aber mit der bloßen Registrierung des Geschauten nicht begnügt, sondern aus dem reichen Schatze seiner Lebenserinnerung und -erfahrung dem Geschilderten durch philosophische und historische Betrachtungen ein höchst eigenartiges persönliches Gepräge verleiht. Paech.

Ernst Gerland †.

Nachruf.

Am 22. März d. J. verstarb nach kurzer Krankheit zu Clausthal im Harz nach eben vollendetem 72. Lebensjahre der Professor der Physik und Elektrotechnik an der Kgl. Bergakademie Dr. Werner Ernst Gerland, allgemein bekannt durch seine höchst wertvollen Forschungen auf dem Gebiete der Geschichte der Physik und der Technik.

Geboren 1838 zu Cassel als Sohn des hessischen Generalmajors Balthasar Gerland entschied er sich in frühem Alter für einen technischen Beruf. Mit 16 Jahren ging er von der Obersekunda des Gymnasiums seiner Vaterstadt auf die höhere Gewerbeschule daselbst über, absolvierte sein praktisches Lehrjahr in der Henschelschen Maschinenfabrik in Cassel und studierte von 1858 bis 1859 auf der polytechnischen Schule in Karlsruhe Ingenieurwissenschaften. Hier kam er zu der Einsicht, daß seine Neigung und Befähigung ihn mehr auf eine rein wissenschaftliche und lehrende Tätigkeit hinwiesen. Er verließ Karlsruhe und wandte sich zum Studium der Mathematik und der Naturwissenschaften nach Marburg. Im Laufe eines Jahres holte er die Maturitätsprüfung am dortigen Gymnasium nach, bestand 1863 das Examen pro facultate docendi und erwarb ein Jahr später den Doktorgrad mit einer experimentellen Arbeit über das Verhalten zweier Salze (nämlich ihr chemisches Gleichgewicht) in Lösungen.

Bis 1867 war er als Hilfslehrer an dem Gymnasium zu Cassel tätig. Von dem lebhaften Drange nach tieferer wissenschaftlicher Ausbildung getrieben nahm er Urlaub zur Fortsetzung seiner Studien auf der Universität Bonn, wo er als Assistent am physikalischen Institut bei Wüllner eintrat. Von dort siedelte er nach Leiden über und habilitierte sich als Dozent für Physik an der dortigen Universität. Eine Unterbrechung seiner wissenschaftlichen Arbeit brachte seine Tätigkeit als freiwilliger Krankenpfleger während des deutsch-französischen Krieges. 1873 wurde er nach Cassel zurückberufen und als Dozent an der höheren Gewerbeschule bestellt. 1888 folgte er von dort einem Rufe an die Kgl. Bergakademie in Clausthal, deren Lehrkörper er bis zu seinem Tode angehörte.

Gerlands Erstlingsarbeiten aus der Marburger und Leidener Zeit liegen meist noch auf experimentellem, und zwar sowohl physikalischem wie pflanzenphysiologischem Felde, sie betreffen die elektromotorischen Kräfte zwischen Metallen und Elektrolyten sowie die Funktion des Chlorophylls, doch zeigt sich seine Neigung zur geschichtlichen Forschung schon in eigenen Untersuchungen über die Erfindung und Vervollkommnung physikalischer Instrumente. Zum Historiker seiner Wissenschaft befähigten ihn neben seiner Naturanlage hervorragende Sprachkenntnisse verbunden mit einer philologisch kritischen Schulung, die er trotz seines von dem üblichen Wege abweichenden Bildungsganges sich zu eigen gemacht hatte.

Infolge seiner Betätigung auf geschichtlichem Gebiete wurde er im Jahre 1876 von den Kgl. Preußischen Handels- und Kultusministerien zum Besuche der Internationalen Ausstellung nach London entsandt und mit der Abfassung des Berichts über den historischen Teil der Ausstellung wissenschaftlicher Apparate betraut.

Von allgemeinstem Interesse sind seine Untersuchungen über die Anfänge der Dampfmaschine, speziell über die Tätigkeit Papins geworden. Er machte dabei der weitverbreiteten Sage ein Ende, nach der Papin im Jahre 1707 ein Ruderradschiff auf der Fulda mit Dampfkraft betrieben haben soll. Die für diese Legende geltend gemachten Belege wies er als haltlos nach, während allerdings die Idee der Erfindung des Dampfschiffes zweifellos Papin zugeschrieben werden müsse.

Im Auftrage der Kgl. Preußischen Akademie gab er den Briefwechsel von Leibniz und Huygens mit Papin heraus.

Eine äußerst mühevolle und schwierige Arbeit, die eben nur von einem Historiker mit umfassender Sachkenntnis unternommen werden durfte, war seine Herausgabe von Leibniz' kleineren nachgelassenen Schriften und Notizen physikalischen, mechanischen und technischen Inhalts.

Allgemein bekannt und benutzt ist seine kurze Geschichte der Physik und eine im Verein mit F. Traumüller verfaßte Geschichte der physikalischen Experimentierkunst.

Es ist unmöglich, hier alle Schriften Gerlands zu nennen, deren Zahl über die Hundert hinausgeht. Wir finden darunter eine Fülle historischer Einzeluntersuchungen über die Erfindung und Entwicklung von Maschinen und Apparaten der Technik und der experimentellen und messenden Physik, unter anderem der Dampf- und kalorischen Maschine, der Zentrifugalpumpe, Feuerspritze, der Wasser- und Windmotoren, der Luftpumpe, Pendeluhr, des Fernrohrs, Kompasses, Thermometers, Aräometers, die sich an die Namen Papin, Leibniz, Huygens, Otto von Guericke, Amontons, Lambert, Byrgi, Boyle u. a. anknüpfen.

Ein großes Werk, das die gesamte Geschichte der Physik umfassen sollte, hat er noch in den letzten Jahren im Auftrage der historischen Kommission der Kgl. Bayerischen Akademie der Wissenschaften unternommen und so weit gefördert, daß es bis zum Beginne des 19. Jahrhunderts vorliegt. Man darf gewiß hoffen, daß dieses alle seine Spezialuntersuchungen vereinigende Werk, an dessen Vollendung ihn der Tod hinderte und das ihm besonders am Herzen lag, von berufener Hand zum Abschlusse gebracht oder in dem vorliegenden Umfange der Öffentlichkeit übergeben wird.

Erwähnt seien noch als aus der Vorlesungspraxis hervorgegangen ein Lehrbuch der Elektrotechnik und ein Abriß der darstellenden Geometrie.

Seine vielseitige Bildung befähigte Gerland zur Berichterstattung über neu erschienene Werke naturwissenschaftlichen Inhalts auch weit außerhalb des Bereiches seines eigentlichen Arbeitsfeldes. Zahlreiche kleine populäre Aufsätze in eigenartiger gediegener Darstellungskunst, die seine Begeisterung für die Natur bezeugen, sind in Jugendzeitschriften erschienen und verdienten in einer Sammelausgabe für Schüler- und Volksbibliotheken vereinigt zu werden.

Persönlich war Gerland stets hilfsbereit, wenn man mit einem Anliegen wissenschaftlicher Art an ihn herantrat. Nicht nur auf literarische Auskunft beschränkte sich diese Bereitschaft, auch bei verschiedenen experimentellen Arbeiten, die durch den Bergwerksbetrieb des Harzes ermöglicht wurden, leistete er tatige Beihilfe mit selbst-

losem Eifer für die Sache und ohne jede Rücksicht auf persönliche Mühen.

Dieselben Eigenschaften, die den Historiker ausmachen, nämlich der nur auf das Sachliche gerichtete über allen Kleinlichkeiten stehende Sinn und die Unbestechlichkeit des Urteils bei steter Bereitwilligkeit die Verdienste anderer anzuerkennen, traten auch im Verkehr mit ihm hervor und verliehen seinem Wesen eine Freundlichkeit und Ausgeglichenheit, die jeden anzog. Für alles, was den Inhalt des Lebens erhöht, für jede Wissenschaft und Kunst, insbesondere klassische Musik war er hoch empfänglich. Die angeregte Gastlichkeit seines Hauses wird allen, die bei ihm verkehrten, unvergeßlich sein.

Mit dem Oberharze und der Bergstadt Clausthal, seiner zweiten Heimat, unzertrennlich verwachsen und in gemeinnützigen Bestrebungen zur Pflege ihrer Interessen vielfach tätig, schöpfte er als unermüdlicher Fußwanderer Erholung von der Arbeit aus weitausgedehnten Märschen in seinen geliebten Harzwäldern.

Eine stattliche Schar aufrichtig dankbar ergebener Schüler in allen Teilen der Welt betrauert den Heimgang des Mannes, der ihnen nicht nur ein gewissenhafter und erfolgreicher Lehrer, sondern auch allezeit ein Freund und Berater war. H. Geitel.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 29 mars. Paul Sabatier et A. Mailhe: Sur le mécanisme de déshydratation des alcools par catalyse au moyen de divers oxydes métalliques. — Carpentier présente un instrument de mesure électrique. — Carpentier présente un stabilisateur automatique pour aéroplane. — A. Lacroix fait hommage de la deuxième partie du Tome III de sa „Minéralogie de la France et de ses colonies“. — P. E. Colin fait hommage d'un Volume intitulé: „Observatoire de Madagascar. Observations météorologiques faites à Tananarive“. — Charles Nordman: Remarques sur une communication précédente. — G. Denigès: Recherche de l'alcool méthylique en général et spécialement en présence de l'alcool éthylique. — P. Yvon: Sur l'émétique d'arsenic et d'aniline. — Guilliermond: Nouvelles observations sur la cytologie des levures. — Dugast: Sur la présence du bore dans les vins d'Algérie. — E. Chouard: Sur une nouveau mode de traitement contre le mildew, au moyen de l'oxychlorure de cuivre. — Maurice Gignoux: Sur la classification du Pliocène et du Quaternaire dans l'Italie du Sud. — Jules Welsch: Sur la formation du Marais poitevin et la séparation des îles de Ré et d'Oleron.

Vermischtes.

Die Beobachtung Tammanns über das Haften von heißem Kohlepulver an kalten Körperu, das in erster Reihe von der Temperaturdifferenz bedingt, weiter von der Beschaffenheit des Pulvers, aber nicht von der Natur des kalten Körpers abhängig sich erwies (s. Rdsch. 1906, XXI, 104), ist durch neue Versuche des Herrn Wilhelm Biltz ergänzt worden. Dieser fand, daß die Erscheinung nicht auf Holzkohlepulver beschränkt sei, vielmehr auch an einigen aus ihren Oxalaten durch Glühen hergestellten Oxyden, zunächst am Yttriumoxyd vorkomme. Eintauchen eines kalten Platinspatels, Glasstabes oder dicken Kupferdrahtes in heißes Pulver hatte das Anhaften ungefähr gleicher Menge des Pulvers zur Folge, während an warmen oder warm gewordenen Körpern nichts haften blieb. Mehrstündiges Ausglühen des heißen Pulvers hatte auf das Haften an eingetauchten kalten Körpern keinen Einfluß. Wie das Yttriumoxyd wirkte auch ein Gemisch von diesem mit Erbiumoxyd; auch ein Lauthanoxyd reagierte, wenn auch nicht ganz so stark; hingegen versagten die Oxyde der vierwertigen Metalle: Cerdioxyd und Thoriumoxyd. Herr Biltz vermutet, daß die große Feinheit der wirksamen Pulver mit dem Tammann-Phänomen in Beziehung stehe, gleichwohl bleibe die Anziehung zwischen den heißen Pulvern und den kalten Körpern ganz unerklärt. (Annalen der Physik 1910, (4) 31, 1050.)

Personalien.

Die Gesellschaft der Wissenschaften in Upsala hat den Professor der Physik an der Universität Straßburg Dr. F. Braun zum ordentlichen Mitgliede ernannt.

Ernannt: der Privatdozent der Chemie an der Universität Heidelberg Dr. H. Frauzen zum außerordentlichen Professor; — der außerordentliche Professor der pharmazeutischen Chemie an der Universität Göttingen Dr. K. Polstorff zum Geh. Reg.-Rat; — der Dozent an der Faculté des sciences zu Caen Dr. Guiuchant zum Professor der Experimentalphysik an der Faculté des sciences zu Bordeaux; — Dr. Bénard, Dozent in Lyon zum Professor der allgemeinen Physik an der Faculté des sciences in Bordeaux.

Berufen: der Privatdozent für Geologie an der Universität Bonn Prof. Dr. Otto Wilckens als außerordentlicher Professor für Geologie zum Nachfolger des verstorbenen Prof. Philippi nach Jena.

Habilitiert: Dr. Friedr. Flade für Chemie an der Universität Marburg.

Gestorben: am 28. April der Professor der Zoologie und Biologie an der Universität Lüttich Eduard van Beneden im Alter von 64 Jahren; — am 6. April Prof. R. P. Whitfield, Kurator am American Museum of Natural History im Alter von 82 Jahren; — Dr. C. B. Plowright, früher Professor der vergleichenden Anatomie und Physiologie am Royal College of Surgeons, 61 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende hellere Veränderliche vom Miratypus werden im Juni 1910 ihr Lichtmaximum erreichen:

Tag	Stern	AR	Dekl.	M	m	Periode
2. Juli	R Bootis	$14^h\,32.8^m$	$+27^0\,10'$	6.6	12.9	223 Tage
16. „	R Trianguli	$2\;\;31.0$	$+33\;\;50$	6.5	12.0	267 „

Verfinsterungen von Jupitermondeu:

1. Juni	$9^h\,13^m$	II. A.	20. Juni	$11^h\,34^m$	I. A.
4. „	13 15	I. A.	25. „	8 34	III. A.
8. „	11 49	II. A.	27. „	13 29	I. A.
13. „	9 39	I. A.			

Bei einer vergleichenden Prüfung der Bahn- und Größenverhältnisse der spektroskopischen Doppelsterne fanden die Herren Schlesinger und Baker von der Alleghenysternwarte (Publications of the Allegheny Observatory, Vol. I, Nr. 21) mehrere fast ausnahmslos geltende Regeln. Zunächst zeigt sich eine deutliche Zunahme der durchschnittlicheu Bahnexzentrizitäten mit der Zunahme der Perioden. Paare mit der durchschnittlichen $P = 4$ Tage haben $e = 0.07$, während für die Paare mit langer Periode (im Mittel 129 Tage) $e = 0.35$ wird. Bei den visuellen Doppelsternen ist e im Mittel noch größer, bei kurzperiodischen (36 Jahre im Mittel) $e = 0.45$, bei langperiodischeu (P über 100 Jahre) $e = 0.54$. Falls die Spektra der Begleiter sichtbar siud, so findet man sie stets vom gleichen Typus wie die der Hauptsterne. Abnorm verhalten sich nur Paare mit unberechneten Bahneu von jedenfalls sehr langen Umlaufszeiten sowie ε Aurigae ($P = 27$ Jahre). Sind die Glieder eines spektroskopischen Paares ungleich hell, so ist der hellere Stern auch der massigere. Bei den 15 Systemen, deren Komponenten beide sichtbar sind, beträgt die Gesamtmasse durchschnittlich das Vier- bis Fünffache (bei η Orion. mehr als das Zehnfache) der Sonnenmasse. Unter den Paaren mit nur einer sichtbaren Komponente (sichtbar immer spektroskopisch zu verstehen), also mit relativ lichtschwachen Begleitern finden sich Systeme von sonneuähnlicher Masse neben vielen anderen, deren Masseu ganz minimal zu sein scheinen (unter 0.01 Sonnenmassen). In fast allen genannten Beziehungen bilden die spektroskopischen Sternpaare, die zugleich Veräuderliche vom δ Cepheitypus sind, auffällige Ausnahmen. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXV. Jahrg. 19. Mai 1910. Nr. 20.

Über Helmholtz' Lehre von der Dissonanz und Konsonanz.

Von **K. von Wesendonk.**

Wenn Verf. auf das oben genannte Thema hier noch einmal zurückkommt, so geschieht es, weil auch in naturwissenschaftlich geschulten und gebildeten Kreisen die Helmholtzsche Theorie der Konsonanz und Dissonanz wenig günstig beurteilt wird. Hier sei zunächst auf Herrn Prof. Ziehen hingewiesen als ein hervorragendes Beispiel für eine solche Auffassung. In seinem so bemerkenswerten Leitfaden der „Physiologischen Psychologie" bespricht der genannte Forscher, (S. 128—131) den sogenannten Gefühlston der Schallempfindungen. Der eine Empfindung begleitende Gefühlston ist (l. c., S. 123) nichts anderes als das Lust- oder Unlustgefühl, welches in wechselndem Grade unsere Empfindungen begleitet, und zwar kommt hier derjenige Gefühlston in Betracht (zunächst wenigstens), welcher mit der Empfindung als solcher, nicht mit Erinnerungsbildern einhergeht. Als wichtigste Tatsache auf akustischem Gebiete wird S. 128 hervorgehoben, daß die unregelmäßig periodischen Schwingungen der Geräusche im allgemeinen nicht von positiven Gefühlstönen (Lustgefühlen) begleitet sind, solche lösen vielmehr nur die regelmäßig periodischen Schwingungen der Klänge aus. Einfachen Tönen komme bei mittlerer Höhenlage und Stärke, nur ein sehr wenig ausgesprochener Gefühlston zu [1]). (Zu hohe und zu tiefe solche Töne können leicht Mißfallen erregen.) Jeder reine Klavierton aber, der aus Grundton und einer Anzahl harmonischer Obertöne zusammengesetzt ist, löse im allgemeinen ein leichtes Lustgefühl aus, und weiterhin wisse man, daß gewisse Verbindungen, sowohl einfacher wie zusammengesetzter Töne (Klaviertöne z. B.) noch unvergleichlich größeren Wohlklang besitzen; es sind dies, die sogenannten konsonanten Akkorde. Die Töne eines solchen müßten Schwingungszahlen besitzen, die im Verhältnis ganzer Zahlen zueinander stehen, sonst würde die resultierende Schwingungsform nicht regelmäßig periodisch sein, was zum Wohlklange notwendig sei [2]). Aber bekanntlich, seien nicht alle solche harmonischen Tonzusammenstellungen konsonant, wie die Sekunde (Schwingungsverhältnis 9:8) zeige. Rein psychologisch könne man nur sagen, daß konsonante Akkorde weniger zusammengesetzt klingen als dissonante. Die Verschmelzung der Teiltöne sei bei ersteren viel vollständiger als bei letzteren. Das Auftreten einer Dissonanz sei aber nicht allein den Obertönen zuzuschreiben, welche die Regelmäßigkeit der Schwingungen stören könnten, denn auch bei einfachen zusammenwirkenden Tönen trete Dissonanz auf.

Von den mannigfaltigen Erklärungen dieser Tatsache wird nun nur die Helmholtz'sche kurz besprochen und angedeutet, wie danach die von den Grund-, Ober- und Kombinationstönen verursachten Schwebungen des Zusammenklanges, soweit sie entschieden unangenehm empfunden werden, das Eintreten einer Dissonanz verursachen. Weiterhin heißt es dann: Neuere Nachprüfungen haben die Helmholtzsche Theorie stark erschüttert. Es werden dann einige Einwendungen gegen Helmholtz erhoben, auf die wir hier noch zurückkommen wollen. Ferner bemerkt Herr Ziehen folgendes: „Auch wird sie mit Lotze befremden, daß das ganz positive Lustgefühl der Konsonanz auf den bloßen Mangel eines Unlustgefühles, nämlich des Ruhigkeitsgefühles der Schwebungen beruhen soll. Jedenfalls wirken also noch andere Momente mit, welche den einen Akkord für unser Ohr konsonant, den anderen dissonant machen".

Dieses von hervorragender naturwissenschaftlicher Seite aus gegen die Helmholtzsche Erklärung der Dissonanz und Konsonanz gefällte absprechende Urteil steht keineswegs vereinzelt da; dasselbe findet man auch in dem, den Gehörssinn betreffenden Abschnitt von Nagels Handbuch der Physiologie des Menschen (Bd. III, 2. Hälfte) von Herrn Schäfer. Ähnlich ungünstig urteilt auch Herr O. Lehmann in seiner so inhaltreichen Neubearbeitung der Frickschen physikalischen Technik (2. Bd. 2. Abteilung S. 1815—1817) leider ohne neue Versuche oder Beobachtungen zu unserem Thema zu liefern. Hingewiesen wird dabei auf eine Akustik von Jonquière. Man sieht aus diesem, zum Teil recht kritischen Verhalten zur Genüge, daß die Helmholtzsche Lehre über Konsonanz und Dissonanz auch von hervorragenden und kompetenten Naturforschern als mehr oder minder überwundener Standpunkt angesehen wird.

Dem gegenüber ist es nach Verf. Meinung als ein erfreuliches Zeichen anzusehen, daß in der neuesten, recht vollständigen Darstellung der physikalischen Akustik

[1]) Immerhin ist nach Verf. Meinung die Empfindung eines solchen einfachen Tones als angenehm zu bezeichnen; vgl. weiter unten.

[2]) Vgl. weiter unten wegen Konsonanzen bei nicht reiner (z. B. temperierter) Stimmung.

durch Prof. Auerbach[1]) in dem 2. Bd. von Winkelmanns Handbuch der Physik, ein wesentlich günstigeres Urteil gefällt wird. Mehrere der gegen Helmholtz' Theorie erhobenen Einwände werden dort als unberechtigt zurückgewiesen (Ak., S. 651—654) und erklärt: „Nehmen wir selbst an, die Helmholtzsche Theorie ließe in bezug auf einzelne und vielleicht sogar wesentliche Punkte im Stich, so werden wir sie nach den Prinzipien physikalischer Forschungen doch so lange noch beibehalten, als wir ihr nichts in diesen Punkten Überlegenes, im übrigen aber Ebenbürtiges substituieren können". Es handle sich wesentlich wohl immer nur um eine Fortbildung der Helmholtzschen Auffassung. Diese nimmt auch Herrmann Starke in seiner physikalischen Musiklehre in Schutz (S. 184—228), obwohl er auch andere Ansichten durchaus nicht zurückweist. Bei beiden Physikern fehlt es jedoch an besonderen experimentellen Untersuchungen zur Entscheidung der vorliegenden Frage.

Wenn Verf. hier lediglich Urteile aus naturwissenschaftlichen Kreisen angeführt hat, während kritische Besprechungen der Helmholtzschen Lehre doch auch von anderer Seite vorliegen, so geschieht dieses aus dem guten Grunde, weil es sich in erster Linie um ein naturwissenschaftliches Problem handelt, und es in vielen Fällen vielleicht sogar gut ist, wenn der Beobachter ein durch Musikverständnis ungetrübtes, recht objektives Urteil besitzt. Er darf z. B. nicht ungewohnte Klänge ohne weiteres für Mißklänge erklären, auch wenn er sie aus anderweitigen Gründen vielleicht als Dissonanz anzusehen sich veranlaßt sieht. Mit Recht scheint dem Verf. Herr Auerbach darauf hinzuweisen, daß auf dem vorliegenden Gebiete in weiten Kreisen einigermaßen Verwirrung herrsche (Ak., S. 652). Vor allem dürfte man, trotz vielen Schreibens über unser Thema, zu wenig Versuche mit einfachen Tönen angestellt und nach Helmholtz' Vorgange[2]) (Tpf., S. 279) die Schwebungen bei kontinuierlich veränderter Größe des Tonintervalles studiert haben. Es handelt sich alsdann hierbei nur um eine wesentlich naturwissenschaftliche (physikalisch-physiologische) Untersuchung der Abhängigkeit des Gefühlstones von Gehörempfindungen von bestimmt gegebenen physikalischen Bedingungen. Klingt es wohl oder übel, wenn eine Anzahl einfacher Töne gleichzeitig gehört wird, das ist in erster Linie zu studieren, also die Wirkung der Intervalle und Akkorde isoliert und getrennt aus allen musikalischen Verbindungen, ohne Beziehung auf Tonart, Tonleiter, Modulation usw. (Tpf., S. 348). Daß der Musiker unserem Gebiete gegenüber, vielleicht mit Recht, eine etwas andere Stellung einnimmt, darauf sei späterhin noch etwas näher eingegangen.

Verf. möchte hier zunächst dem Einwand entgegentreten, die Konsonanz beruhe nach Helmholtz nur auf einem Mangel an Unlustgefühl, sei also nur negativ definiert, eine Kritik, welche anscheinend zumeist unbeanstandet angenommen worden ist. Wie Herr Lotze selbst sagt (Mikrokosmos, Bd. 2, S. 184 d. III. Aufl. 1878) erzeugt ein vollkommener reiner, bestimmt gehaltener Ton, allerdings schon einzeln, ein unverkennbares Gefühl der Lust. Einfache Töne klingen nach Helmholtz (Tpf., S. 192) weich und angenehm, in der Tiefe dumpf[1]). Ertönen nun mehrere solche einfache Töne zu gleicher Zeit ungestört nebeneinander, so erfolgt dabei nach Helmholtz (Tpf., S. 534) eine angenehme Art sanfter und gleichmäßiger Erregung der Gehörnerven, welche durch größere Mannigfaltigkeit sich vor der eines einzelnen Klanges (Tones) auszeichnet[2])." Daneben tritt bei Helmholtz mehr als ästhetisches Motiv noch hinzu die ungestörte Mischung der konsonanten Tonempfindungen, das ruhige Dahinfließen des Stromes der Töne unter solchen Umständen, wonach das Gehör verlangt (Tpf., S. 370, 534, 535). In diesen Angaben dürften aber bereits unverkennbare positive Momente für den Wohlklang der Konsonanzen liegen, deren Störung durch unangenehm empfundene Schwebungen erst die Dissonanz bewirkt. Die Ruhigkeit der Gehörsempfindung, welche sich dabei einstellt, kann so groß werden, daß man gar nicht mehr den Eindruck zusammenklingender musikalischer Töne hat, sondern nur noch den einer verwirrten Gehörsempfindung. Andererseits kann bei geringer Ruhigkeit die Konsonanz nur etwas verschleiert erscheinen. Ohne das Eintreten von Schwebungen kann allerdings der Zusammenklang von zwei Tönen sehr verschiedener Höhe einigermaßen unsympathisch erscheinen, eben weil sich solche Gehörsempfindungen relativ schwer mischen; aber eigentliche Dissonanz tritt dabei nicht auf, wie schon der Vokal i zeigt[3]). Zu übersehen ist hierbei nicht, daß insbesondere sehr hohe wie sehr tiefe Töne dem Ohr überhaupt nicht sehr sympathisch sind.

Helmholtz hat mit seinen obenerwähnten Ausführungen denn auch wohl angedeutet, daß die Verschmelzung der Empfindungen allein nicht den Grad des Wohlklanges bedingt. In der Tat klingt eine große Terz in der eingestrichenen Oktave (wie c^1 c^1) viel reizvoller, als die Oktave z. B. (c^1 c^2), bei der doch die Verschmelzung am vollständigsten eintritt, was sich recht deutlich zeigt, wenn man diese Intervalle mit einfachen Tönen angibt. Am Klavier oder Harmonium, wo temperierte Stimmung und keine einfachen Töne vorhanden, erscheint Verf. dieser Unterschied weit weniger ausgeprägt. Auch die Quinte ist unter obigen Umständen der Oktave entschieden überlegen, aber nicht der großen Terz. Diese klingt übrigens nach Verf.

[1]) Die Auerbachsche Darstellung der Akustik soll hier fortan als „Ak." zitiert werden.

[2]) Helmholtz Tonempfindungen 4. Ausgabe 1877 sollen hier fortan einfach als „Tpf." zitiert werden.

[1]) In der Höhe der 4. Oktave klingen nach Verf. Befunde einfache Töne leicht spitz oder scharf (Physik. Zeitschrift 10. Jahrg. 1909, S. 506).

[2]) Ein von nicht dissonanten Obertönen begleiteter Grundton hat denn auch mehr Wohlklang als ein einzelner einfacher Ton.

[3]) Bei diesem Vokal klingt ein Ton, aus einer tiefen Oktave etwa bis zur eingestrichenen hin, mit einem schwächeren Tone aus der Gegend der viergestrichenen Oktave zusammen (Physik. Zeitschrift 10, S. 314—315).

Befund in der eingestrichenen Oktave besonders schön, wie denn überhaupt nach Verf. Beobachtungen die Höhenlage eines Akkordes (oh kleine, eingestrichene, zweigestrichene usw. Oktave) einen deutlich erkennbaren Einfluß auf den Klangcharakter (Physikal. Zeitschrift 10, S. 506) hat. In bezug auf den Klang der Oktave ist vielleicht die Annahme berechtigt, daß der Nervenapparat des Ohres der Tonempfindung etwas Periodisches gibt, insofern, als die um eine Oktave voneinander entfernten Töne eine gewisse Ähnlichkeit im Klang aufweisen. Die Oktave verschmilzt daher leicht zu einer Einheit, aber der Klang behält etwas Monotones. Mit Recht bemerkt wohl auch Herr Riemann (Grundriß d. Musikwissenschaft 1909, S. 47), daß ein Septimenakkord zu einer gewissen Einheit verschmelzen kann und doch dabei entschieden dissonant bleibt. Auch ein leicht zu bestätigender Versuch von Helmholtz (Tpf., S. 104) ist hier von Interesse. Dabei wird gezeigt, wie zwei einfache Töne b und b^1 zusammenklingend bald eine zusammengesetzte Empfindung auslösen, bald aber auch zu einem O-Klange verschmelzen können, aber der Eindruck der Konsonanz ist in beiden Fällen vorhanden, er ist nicht etwa an die vollkommene Verschmelzung geknüpft. Wohlklang und Verschmelzung gehen also wohl mehr oder minder Hand in Hand; aber die beiden Begriffe decken sich durchaus nicht vollständig.

Ein Einwand, den Riemann (l. c., S. 37) gegen Helmholtz' Ansicht erhebt, nämlich, daß z. B. Mollakkorde in sehr tiefen Lagen recht starke Schwebungen geben können, während sie doch entschieden als konsonant empfunden werden, ist aber durchaus nicht stichhaltig. Denn hier handelt es sich um Schwebungen, die den Zusammenklang nicht so stark stören, daß der Eindruck einer ausgeprägten Dissonanz entsteht. Nach dem, was Helmholtz (Tpf., S. 279) eingehend ausführt, bewirken langsame Schwebungen durchaus nicht immer Mißfallen, sie können selbst ästhetischen Zwecken dienen, dem Klange „etwas Feierliches geben, oder auch einen etwas bewegteren, gleichsam zitternden oder erschütterten Ausdruck geben". Ein solcher tiefer Mollakkord, wie oben angegeben, tönt eben wie eine intermittierende Konsonanz, wie wenn man etwa eine solche schnell hintereinander anschlägt; der Wohlklang wird dabei nicht aufgehoben. Es sind vielmehr, wie Helmholtz (Tpf., S. 593—594) nochmals besonders hervorhebt, die für die Dissonanzen charakteristischen Schwebungen zumeist sehr schnelle, denen das Ohr nicht mehr folgen kann und die es verwirren. Eine sorgfältige Vergleichung langsamer und schneller Schwebungen gehöre dazu, um sich davon zu überzeugen, daß das Wesen der Dissonanz in dem Auftreten von schnellen Schwebungen begründet sei, und zwar müssen diese noch genügend intensiv auftreten, um wirksam zu sein, wie man durch geeignete Versuche leicht nachzuweisen vermag. Dasselbe Intervall kann konsonant bei schwachen Tönen erscheinen, während es dissonant ist bei stärkeren solchen, die genügend intensive Schwebungen ergeben.

In entsprechender Weise erledigt sich nun wohl auch ein von Herrn Ziehen (l. c., S. 130) erwähnter Einwand, daß ein etwa 30 periodische Stärkenveränderungen in der Sekunde erleidender Ton oder konsonanter Zusammenklang nicht dissonant werde im Sinne des Musikers. Hier ist eben alsdann der Eindruck auf das Gehör ein anderer als bei den dasselbe verwirrenden Schwebungen, welche das Unlustgefühl der Dissonanz liefern. Gerade weil langsamere bezw. schwache Schwebungen nicht den Eindruck der Dissonanz machen, kann man auch konsonante Intervalle, die nicht völlig rein sind, doch noch als solche in der Musik verwenden und nur so ist eine sogenannte temperierte Stimmung überhaupt möglich.

Verf. hat sich nun, im Gegensatze zu vielen anderen Autoren, welche über das vorliegende Thema geschrieben haben, vor allem durch eigene Versuche von dem Einfluß zu überzeugen gesucht, welchen die Schwebungen auf den Zusammenklang der Töne ausüben. Über Untersuchungen mit sogenannten Sternschen Tonvariatoren ist in dieser Zeitschrift, 20. Jahrg., 1905, S. 303—304, berichtet worden. Weiterhin (Physik. Zeitschr. 8, S. 452, 1907) wurden mit tönenden Flaschen, ähnlich wie sie Helmholtz (Tpf., S. 103) beschreibt, welche bekanntlich praktisch als einfach zu bezeichnende Töne liefern, die beiden als dissonant angegebenen Intervalle von 1000 und 700 bzw. 700 und 500 Schwingungen untersucht (vgl. Ziehen, l. c., S. 130). Dabei ergab sich, wie Herr Auerbach (Ak., S. 651) mit Recht sagt, eine glänzende Probe für, nicht gegen Helmholtz' Theorie. Zwei gleichmäßig und ungestört nebeneinander erklingende Töne von den obengenannten oder auch zwischenliegenden Intervallen bzw. größeren solchen mischen sich zu einem gleichmäßig dahinfließenden Wohlklange, wie es bei den sogenannten wahren Konsonanzen der Fall ist. Gelangt man zu einer solchen, so hebt sie sich aus ihrer Umgebung durchaus nicht hervor, alles das, solange keine Schwebungen bemerkbar werden. Auch die schon obenerwähnten Versuche mit Tonvariatoren hatten bereits dem ganz entsprechend das Resultat ergeben, daß bei einfachen Tönen selbst verwickelte Intervalle, wenn nur keine verwirrenden Stöße eintreten, wohlklingend bleiben, so Intervalle in der Umgebung der Doppeloktave, der None, der Septime, ferner zwischen den verschiedenen Sexten und Terzen, und zwar ist das der Fall bei verschiedenen Höhenlagen. Diesen mannigfaltigeren letzten Beobachtungen gegenüber sind die im 8. Jahrgang der Physik. Zeitschr. besprochenen Versuche insofern noch beweisender, als bei diesen auf bessere Intonierung der Flaschenklänge gesehen werden konnte, indem man nach Bedarf die anblasende Röhre jedesmal besonders einstellte. Dabei handelte es sich, wie hier nochmals hervorgehoben werden soll, nur direkt um den sinnlichen Wohlklang, nicht darum, ob die betreffenden Tonzusammenstellungen etwa dem musikalischen Ohre ungewohnt erscheinen, oder in der musikalischen Klangfolge störend sich bemerkbar machen. Das ist eine ganz andere Sache.

(Schluß folgt.)

Hans Burgeff: Die Wurzelpilze der Orchideen, ihre Kultur und ihr Leben in der Pflanze. 220 S. 8°. 3 Tafeln und 38 Textabbildungen. (Jena 1909, G. Fischer.) 6,50 *M*.

Die humusbewohnenden Orchideen besitzen an ihren Wurzeln keine Haare, dafür aber an und in den äußereu Geweben Pilzmassen, die um ihrer offenbareu Unentbehrlichkeit willen als eine Art Ersatz für die Wurzelhaare und im Dienst der Ernährung befindliche Organe aufgefaßt werden. Das Verhältnis der Orchideen zu den Pilzeu wird in der Regel als eine Symbiose bezeichnet, ohne aber bisher völlig geklärt zu sein. Ebensowenig wußte man über die Natur und systematische Stellung der nur in den Hypheumassen bekannten Pilze Genaueres.

Hier setzte nun in den letzten Jahren eine Reihe von Untersuchungen Bernards ein. Er isolierte den Pilz in einigen Fällen und übertrug ihn erfolgreich auf künstliche Substrate. Nach den dort eingetretenen Entwickelungen stellte er die sich voneinander unterscheidenden Pilze der Orchideen Cattleya, Odontoglossum und Phalaenopsis zu der Ascomyceteugattung Rhizoctonia. Herr Burgeff hat dann in umfangreicher Arbeit die Methode der Isolierung der Pilze aus den Pflanzen verfeinert und mit dieser aus einer Reihe von einigen 20 Orchideen etwa ebensoviele, anscheinend verschiedene Pilze auf küustlichem Nährboden gezüchtet. Alle besitzen sowohl sogenannte „Langhyphen", die der Ausbreitung auf dem Substrate dieneu, als auch die Ausnutzung desselben übernehmende „Kurzhyphen". Statt letzterer erscheinen bisweilen Sporenketten oder zu mehreren verschmelzend Sklerotien, d. h. dicke Dauergewebsverbände. Charakteristisch sind auch aus spiralgedrehten, anfangs aufrechten, dann umfallenden und aussprossenden Hyphen entstehende Knäuel. Die Form der Konidien uud ihrer Traghypheu bildeu Merkmale, die im genaueren an die Gattung Oospora erinnern; an diese schließt Herr Burgeff deshalb seine „Orcheomycetes" an. Er gruppiert sie weiter auch noch um bestimmte Typen, wobei zuuächst unentschieden bleibt, ob getrennte Arteu oder Wuchsformen vorliegeu. Dies zu entscheiden, würde erst bei Erzielung anderer Fruchtformen möglich sein.

Als Nährsubstrat diente in den meisten Fällen ein Agar mit 2 bis 3 % Stärke versetzt, was wegen des Vorkommens in den stärkereichen Knollen ja nahe lag, Ammoniumchlorid $^1/_{20}$ % und neutralisierter „MN"-Nährlösung nach A. Meyer. Die Stärke wird dann von den Orchideenpilzen durch Diastase, von manchen der Zucker noch weiter durch Maltase zerlegt; Saccharose kann invertiert werden, einige nehmen sie direkt auf. Glykoside werden durch stets ausgeschiedenes Emulsin gespalten, auch hier also kommt Zucker als Kohlenstoffquelle zur Aufnahme. Stickstoff muß im Substrat gegeben, kann nicht etwa im freien Zustaude aufgenommen werden. Organisierte Quelleu dafür (Pepton und Schleim der offizinellen Orchideenknollen, „Salep") werden bevorzugt, proteolytische Enzyme dienen zur Aufschließuug. Von anorganischen Stickstoffquellen werden Ammoniumverbindungen den Nitraten vorgezogen, besonders ist für die Pilze der Kalkorchideen Kaliumnitrat ganz unbrauchbar. Säureproduktion ist gering, neutraler Nährboden, vor allem Abwesenheit organischer Säuren, für Kalkorchideen wichtig. Der Stoffwechsel der Pilze an sich ist in Anbetracht des geringen Wuchses uud der mangelnden Säureproduktiou als wenig ökonomisch anzusehen. Die Pilze sind ausgesprochene Aerobier; ohne atmosphärischen Sauerstoff sterben sie ab.

Mit diesen physiologischen Grundlagen, gewonnen aus der Kultur des isolierten Pilzes, mußte an die Betrachtung des Verhältnisses zwischen Pilz und Orchidee herangegangen werden. Schon Bernard hat versucht, Orchideensamen in „Reinkultur", frei vom Pilz, keimen zu lassen. Die Anfangsstadien von Knollenbildung, Blatt- und Sprossenentwickelung, Entstehung der Wurzelpapillen usw. wurden bei einigen (Cattleya, Bletilla) erzielt, danach trat Stillstand nnd Degeneration ein. Bei einheimischen Orchideen ist Keimung überhaupt ohne Pilze nicht beobachtet. Diesem Verhalten entsprechend finden sich denn auch die erwachsenen Pflanzen der humusbewohnenden Orchideen immer, weuigstens teilweise, von Pilzen infiziert. Die Pilze sind somit offenbar unentbehrlich für die Pflanzen. Es ist in der Tat schon früher mehr oder weniger exakt beobachtet worden, daß bei uormaler Keimung die sog. embryonale Knolle (z. B. bei Platanthera chlorantha) schon frühzeitig vom Pilz besiedelt zu werden pflegt; die später angelegteu eigentlichen Knollen, die als Speicherorgane fungieren, werden erst nach dem Aufhören dieser Fuuktion verpilzt und nehmen damit Wurzelnatur au. Die Wurzeln erwachsener Pflanzen sind dann stets verpilzt, die Speicherknollen aber nicht. Übrigens sind unsere einheimischen Orchideen selbst mit Pilz noch schwer zum Keimen zu bringen, ausländische zum Teil leichter. Für diese insbesondere, an denen die starke Abhängigkeit der Keimung von unbekannten Umständen (nämlich eben der Anwesenheit der Pilze) bekannt war, wies Bernard 1904 auf die näheren Beziehungen zum Pilz hin. An einem Cypripediumbastard unternahm er die Synthese der Samen mit dem Pilz. Während Samen ohne Pilz sich nur schwach verdickten, keimten solche mit Pilz schnell; die Hyphen drangen stets an einem bestimmten Pol (dem dem Embryoträger, d. h. ältesten, später absterbenden Teil zugekehrten) ein, wie angenommen wird, chemotropisch angelockt. Es entstehen in den betreffeuden Epidermiszellen des Embryos zunächst große Stärkekörner. Weiter werden vorerst nur innere Zellen vom Pilz ergriffen, der bis zur Mitte des inzwischen etwa kreisförmig gewordenen Embryos vordringt. Erst dann werden anch außen neue stärkeführende Zellen infiziert. Eine zweite Periode kennzeichnet sich durch den Rückgang der Stärke in allen vom Pilz besetzten Zellen. Der Eindringling läßt in dem inzwischen in die Länge wachsenden und die erste Blattknospe bildenden Embryo die Mitte frei (dort entsteht das Gefäßbündel) und zieht nur noch an der Peripherie weiter

wo jetzt (meist vor ihm) die ersten Haare an der Epidermis entstehen. Auch in diese dringt er von innen her ein. In einer mit dem Auftreten der ersten Wurzel einsetzenden dritten Periode wird das Gebiet des Pilzes definitiv festgelegt. Die verlängerte, Blätter tragende Achse bleibt ganz pilzfrei; auch die am Rande des Pilzgebietes erscheinenden Wurzeln werden von der inneren Infektion nicht betroffen, doch dringt später von außen her Pilzmycel in sie ein. In allen Pilzzellen erscheinen die Kerne hypertrophiert, Hyphen und Plasma bilden um sie herum eine knäulige degenerierende Masse. Nach Bernard werden diese Zellen später unter Degeneration des Kernes sämtlich getötet. Anderes fand der gleiche Autor an einem Bastard von Cattleya- und Laelia-Arten. Hier geht die Keimung zunächst ohne Pilz vor sich. Erst drei Monate nach der Aussaat, wenn der Embryo schon einen Wulst an seinem vegetativen und Haare am Wurzelpol besitzt, ist der kritische Moment: hierüber hinaus bringt die Pflanze nur der Pilz. Sein Eindringen am unteren Ende, sein Vorschreiten bis unter das obere rufen eine kolossale Wachstumsbeschleunigung vor allem der einzelnen Zellen hervor (von 15 μ bis auf 70 μ), und es erfolgt eine Entwickelung wie bei Cypripidium. In einem weiteren Falle (bei Bletilla) fand Bernard endlich anscheinend noch etwas geringere Abhängigkeit des Keimlings vom Pilz. Auch hier war pilzfreie Entwickelung, länger und weiterschreitend als bei Laelia-Cattleya, möglich, eine solche mit Pilz aber sichtlich gefördert, insbesondere bei der Wurzelbildung.

In ähnlicher Weise wie Bernard kultivierte auch Herr Burgeff Keimlinge. Er benutzte eine Epidendronart und führte nebeneinander mit zehn verschiedenen, aus verschiedenen Orchideen isolierten Pilzen Versuche aus. Auch er fand Abstufung der Wachstumsförderung; das Maximum erzielte er durch den Pilz aus Habenaria psychodis, den er Orcheomyces psychodis genannt hat. Hier blieb der obere Teil des Embryos pilzfrei (in den weniger vorteilhaften Kombinationen mit anderen Pilzen drangen diese öfter völlig in den Keimling ein). Auch eine Laelia-Cattleya verwandte Herr Burgeff. Sie wuchs am besten mit Orcheomyces linguae (aus Serapias lingua) und zeigte morphologisch das gleiche, wie es Bernard schon beobachtete. Neu waren dagegen die Versuche, in denen Herr Burgeff die Keimung der in der Jugend saprophytischen, ihrer unterirdischen Lebensweise wegen sehr spät ergrünenden Formen (Cypripedium, Laelia-Cattleya u. a.) im Dunkeln und unter Beigabe von Rohrzucker zur Nährlösung beobachtete. Sowohl mit wie ohne Pilz erwies sich Aufnahme des Zuckers als möglich; im ersteren Falle kam es sogar zur Blattbildung. Ebenso war Ausschluß der Kohlensäure der Luft bei sonst geeigneten Umständen kein Entwickelungshindernis. Weitere ernährungsphysiologische Experimente zeigten, daß die besten Stickstoffquellen für die Pflanze allein (auf völlig künstlichem Substrat in Gläschen gezogen) annähernd dieselben sind wie für den Orcheomyces linguae. Was die Kulturen der Laelia-Cattleya mit anderen Pilzen betrifft, so erwiesen sie sich im Grad der Infizierungsmöglichkeit sehr ungleich: einige Pilze drangen schnell und so kräftig ein, daß die Pflänzchen zugrunde gingen (es waren das z. B. solche, die auch frei üppiger wuchsen und ein Zellulose lösendes Enzym abschieden), andere drangen im Embryo so wenig vor, daß sie anscheinend dessen Wachstum auch nicht förderten.

Neben diese experimentellen Tatsachen treten biologische Beobachtungen. Die im Überfluß produzierten kleinen Orchideensamen haben zweifellos auch in der Natur bei der Keimung Schwierigkeiten zu überwinden. Die Netzstruktur ihrer Testa ist nach Herrn Burgeffs Ansicht, die einige Versuche stützen, zunächst als Anpassung an die Verbreitung durch den Wind, sodann auch (bei den erdbewohnenden) als Schutz gegen zu rasche, im Boden erfolgende Auslaugung der an die Testa gebundenen, chemotropisch für die Pilze wirksamen Stoffe aufzufassen. Nach der Keimung sind ja nun allerlei Verschiedenheiten der Ausbildung bei den einzelnen Formen nicht zu verkennen: einige besitzen Knollen, andere Rhizome, einige leben fast völlig saprophytisch (bei uns die fast chlorophyllfreien Corallorhiza- und Neottiaarten), andere aber nicht. Es läßt sich unschwer zeigen, daß z. B. bei den Rhizomorchideen mit höherem Grade der Unabhängigkeit vom Lichte, also Rückgang der Photosynthese grüner Organe, auch die Verpilzung regelmäßiger und umfangreicher auftritt, als bei den später reichlich assimilierenden und eventuell höhere Kohlenhydrate bildenden Arten. In der Jugend sind (wie wir z. B. für Cypripedium sahen) auch diese mehr der unterirdischen, saprophytischen Lebensweise angepaßt. Etwas anders muß die Sache bei den auch verpilzten Ophrydeen liegen, bei denen von Reduktion der assimilierenden Fläche nichts zu merken ist. Für diese hat aber Stahl aus dem Fehlen von Wasserausscheidung, dem Auftreten von Zucker statt Stärkebildung, dem Blattglanz, der der Erwärmung und zu starker Transpiration entgegenwirkt usw., auf sehr geringe Wasserdurchströmung geschlossen. Auch diese aber stellt eine wesentliche Abweichung von den normalen („autotroph", d. h. aus mineralischen Lösungen sich ernährenden) Pflanzen dar, die Verpilzung in verschiedenen Graden, als andere Möglichkeit der Nährsalzzufuhr, ist also gerechtfertigt. Endlich will Herr Burgeff auch bei den epiphytischen Orchideen, die die tropischen Waldbäume besiedeln, gerade in der mycotrophen Keimung der leichten Samen eine hervorragende Erleichterung für die Benutzung dieses Standortes sehen, im wesentlichen aus den gleichen, hier verstärkt denkbaren Gründen wie bei den fast xerophil zu nennenden Ophrydeen.

Um nun zum Schluß zu entscheiden, ob das Verhältnis von Pilz zu Orchidee den Namen Symbiose verdiene, definiert Herr Burgeff die Anforderungen eines solchen Mutualismus so: „Jede der beiden Komponenten muß eine gesteigerte Reproduktionskraft in der Symbiose im Verhältnis zu der außer derselben besitzen, und zwar an demselben Standort, auf dem die Vereinigung beider gedieh." Dieser Definition

wird man bei einiger Überlegung zustimmen müssen, wenigstens für die allerschärfste Form des Zustandes. Da nun die mit Pilzwurzeln versehene Orchidee anscheinend ohne den Pilz nicht existenzfähig ist, dieser aber in den Wurzelhaaren Konidien bildet, was er auf Humus usw. anscheinend nicht tut, so wäre das Verhältnis in der Tat „Symbiose". Der Schluß auf einen Zusammenhang zwischen der Aufnahme der Kohlenstoffverbindungen und der Verpilzung der Orchideen liegt nahe. Sicherer erscheint dagegen die Hilfe des Pilzes zur Aufnahme der Nährsalze, möglich auch eine solche für organische Stickstoffverbindungen. Im genaueren würde nach Bernards Versuchen anzunehmen sein, daß der Pilz durch seine Enzyme bei der Keimung zur Lösung der im Samen vorhandenen Kohlenhydrate und damit zur Entwickelung beiträgt. Der durch die Lösung erhöhte osmotische Zelldruck fördert die Wasseraufnahme (daher die beschriebene starke Zellvergrößerung bei der Keimung), bis in der Zelle unter wieder normal gewordenem Druck der Pilz von dem Zucker zu zehren beginnt. Das hierdurch aufs neue eintretende Minimum an osmotischem Druck wird durch Nährsalzzuleitung ausgeglichen; diese vollzieht der verbrauchende Pilz von außen her. Oder aber der Pilz gebraucht diese Stoffe von außen, um unter den letztgenannten Verhältnissen dem auf höheren Gegendruck in der Zelle berechneten Hyphen größere Festigkeit zu verleihen. Hier klaffen im einzelnen noch viele Lücken; wir verzichten darauf, sie mit bloßer Überlegung zu füllen, wie sie in dem etwas weitschweifigen, aber interessanten Buche des Herrn Burgeff eine beträchtliche Rolle spielt.

Tohler.

Alfred Coehn: Über optische Wahrnehmbarkeit und elektrische Wanderung gelöster Moleküle. (Zeitschrift für Elektrochemie 1909, Bd. 15, S. 652—654.)

Vom molekulartheoretischem Standpunkt ist jede Lösung ein heterogenes Gebilde: Moleküle des gelösten Körpers sind durch nur vom Lösungsmittel erfüllte Zwischenräume getrennt. Der Versuch, diese Inhomogenität nachzuweiseu, kann vou zwei Gesichtspunkten aus unternommen werden:

Man kann erstens von in Flüssigkeiten suspendierten Teilchen, also heterogenen Gebilden ausgehen und diese kontinuierlich so lange verkleinern, bis sie die Eigenschaften gelöster Stoffe zeigen. Es ist bekannt, daß man rein mechanisch durch fortgesetztes nasses Verreiben zu so feineu Suspensionen gelangen kann, daß sie, entgegeu der Schwere, sich von selbst aufschlämmen (Ultramarin). Man führt diese Erscheinung auf die Wirkung der Brownschen Molekularbewegung zurück. Ja, es gelang Zsigmondy, kolloidale Goldlösungen von so feiner Zerteilung herzustellen, daß im Ultramikroskop keine Suspension und auch kein Lichtkegel mehr sichthar war.

Zweitens kann man auch direkt versuchen, in wahren homogenen Lösungen Diskontinuitäten nachzuweisen. Dieses Problem wurde von Herrn Coehn auf zwei verschiedeuen Wegen in Angriff genommen. Zunächst wiederholte er einen älteren Versuch von Lobry de Bruyn (Rdsch. 1904, XIX, 475), die Diskontinnität einer wässerigeu Rohrzuckerlösung nach der optischen Methode sichtbar zu machen. Er reinigte Wasser auf dem von Spring angegebenen Wege so weit von allen Suspensionen und Kolloiden, daß es im Ultramikroskop optisch leer erschien. Hierauf wurde mit einer etwa 0,5 n-Rohrzuckerlösung in gleicher Weise verfahren. Diese zeigte aber bei sehr guter Beleuchtung durch Sonnenschein ganz unverkennbar den Lichtkegel, also den sicheren Nachweis vorhandener Diskontiunitäten. Da eine Verwechslung mit Staubteilcheu bei Anwendung des Ultramikroskops ausgeschlossen ist, so hat es den Anschein, daß dieser Lichtkegel den gelösten Zuckermolekülen zuzuschreiben ist, eine Deutung, die auch Herr Lohry de Bruyn seinerzeit seiuen Resultaten gegeben hatte.

Herr Coehn hat nun noch weiter versucht, die Diskontinuität in solchen Lösungen mit Hilfe der elektrischen Überführung sichtbar zu machen. Iu Flüssigkeiten folgen außer deu elektrolytischen Ionen auch suspeudierte Teilchen der Richtkraft des elektrischen Stromes, d. h. auch die suspeudierten Teilchen besitzen eiue Ladung, derzufolge sie an die entgegengesetzt geladene Elektrode wandern. Daß auch reine Kolloide wandern, hatte der Verf. bereits im Jahre 1897 gezeigt. Er hatte dabei auch darauf hingewiesen, daß die Erklärung für diese Erscheinuug, bei Berührung der heterogeuen Stoffe hilde sich eine elektrische Doppelschicht (Quincke und Helmholtz), in mancheu Fällen nicht ausreichte. Man müsse da vielmehr die Annahme machen, daß, wenn das Lösuugsmittel ein Elektrolyt ist, das Kolloid sich einem der vorhandenen Ionen addiere und mit diesem wandere, was eiue Zuualime der Leitfähigkeit hervorrufen muß. Wenn sich dagegen das Teilchen an Ionen der Lösung addiert, so wird — bei gleichbleibender Dissoziation — die Leitfähigkeit des Elektrolyten ahnehmen. Es ergibt sich also die Frage, ob ein neutrales gelöstes Teilchen sich im elektrischeu Potentialgefälle auch dann hewegen kann, wenn eine Additiou an die Ioneu des Lösuugsmittels ausgeschlosseu ist, d. h. wenn die Laduug des Moleküls in der Existeuz einer Doppelschicht an seiner Grenzfläche gegen das Lösungsmittel zu suchen ist.

Es wurden znr Beantwortung dieser Frage Rohrzuckerlösungen und zwar in reiuem Wasser, verdünnter Salzsäure und verdünntem Alkali untersucht. Ein U-Rohr wurde durch zwei Hähne mit Bohrungen in drei Teile geteilt. Iu dem Ranm zwischen den beiden Hähnen wurde ein Quantum Lösung ahgeschlossen, während die heiden geraden Schenkel über den Hähnen das reine Lösungsmittel enthielten. Iu denselhen waren kleine Platinspiralen einige Millimeter tief eingeführt, durch die eiu Strom von 220 Volt Spannung hindurchgeschickt werden kouute. Nach Beendigung des Versuches wurden die Lösungen der heiden Schenkel auf ihren Gehalt an dem gelösteu Stoff, dessen Wanderung aus dem gehogenen Teil des Rohres heraus in Frage stand, nntersucht.

Während nnn iu Alkali eine Waudernng des Zuckers nicht konstatiert wurde, fand Verf., daß in Säurelösungen eine solche zweifellos stattfindet, nnd zwar stets znr Kathode. Obwohl die Rohrzuckerlösnngen zwischen 20 % his herah zu 2 % in 0,001 n-HCl variierten, wurde in zahlreichen Versuchen stets übereinstimmend eine Wauderung zur Kathode festgestellt.

Da eine Addition von Ionen hier nicht vorhanden ist, so schließt Verf. aus seinen Resultaten auf die Existenz einer Doppelschicht an der Grenzfläche der Moleküle, die wieder ihrerseits einen Beweis für die Diskontinuität wahrer Lösungen liefert.

Meitner.

J. Elster und H. Geitel: Beiträge zur Kenntnis der Radioaktivität des Kaliums. (XVI. Jahresbericht des Vereins für Naturwissenschaft zu Braunschweig 1908/09. S.-A. 11 S.)

Die gegenwärtig bekannten radioaktiven Elemente lassen sich in zwei Familien einreihen, an deren Spitze bzw. Uran und Thorium stehen. Alle Versuche, auch in anderen Elementen radioaktive Umwandlungen nachzuweisen, sind erfolglos gehlieheu, mit Ausnahme der Alkalimetalle, deren Radioaktivität zuerst vou Camphell und Wood entdeckt (Rdsch. 1907, XXII, 409) nud seither von den

verschiedensten Forschern (s. Rdsch. 1909, XXIV, 33, 544) bestätigt worden ist.

In der vorliegenden Arbeit geben nun die Herren Elster und Geitel eine Zusammenfassung ihrer diesbezüglichen Versuche. Dieselben wurden zunächst mit Rohprodukten ausgeführt, um festzustellen, ob während der Fabrikation der reinen Kaliumsalze des Handels etwa eine Änderung ihrer Aktivität vor sich ginge. Die Messungen wurden in der üblichen Weise mittels einer metallenen, allseitig geschlossenen Ionisierungskammer mit aufgesetztem, geeichtem Elektroskop gemacht. Das getrocknete Salz wurde in einer Menge von 100 bis 125 g eingeführt. Die Messungen ergaben keinerlei Anhalt für die Annahme irgend eines Unterschiedes in der Aktivität der natürlichen Kaliumsalze und der des Handels. Bei dem geologischen Alter der Salzlagerstätten folgt daraus, daß eine Abnahme der Kaliumaktivität mit der Zeit an Präparaten von Salzen nicht erwartet werden kann, d. h. daß die Aktivität des Kaliums ebenso praktisch konstant ist wie die des Urans und Thors.

Hierauf stellten die Verff. Versuche an, die die Frage nach der Abtrennbarkeit der Kaliumaktivität entscheiden sollten. Es wurden Trennungsversuche auf elektrolytischem Wege, durch Lösung in Wasser und anderen Lösungsmitteln, durch Ausfällen mit kolloidem Schwefel unter Zusatz von Natriumthiosulfat und Salzsäure und endlich durch Kochen mit Tierkohle angestellt, die sämtlich resultatlos verliefen. Danach scheint es außer Zweifel, daß das Kalium selbst radioaktiv ist und seine Aktivität nicht etwa durch Beimengungen anderer radioaktiver Körper bedingt ist. Versuche, eine radioaktive Emanation nachzuweisen, führten zu keinem positiven Ergebnis.

Die Verff. prüften dann noch die anderen Alkalimetalle. Beim Rubidium fanden sie eine deutliche β-Strahlung, die leichter absorbierbar ist als die des Kaliums. Cäsium, Natrium und Lithium hingegen erwiesen sich als inaktiv. Diese Resultate sind von zwei Gesichtspunkten aus bemerkenswert. Erstens ist das Atomgewicht des Kaliums und des Rubidiums im Vergleich zu dem des Urans und Thors so niedrig, daß die Annahme von der Instabilität des Atoms infolge des hohen Atomgewichtes hier nicht anwendbar scheint. Und ferner ist es auch in diesem Zusammenhange auffallend, daß Cäsium, das Alkalimetall von höchstem Atomgewicht, inaktiv ist.

Jedenfalls verdienen diese Erscheinungen besondere Beachtung, weil sie vielleicht gerade durch ihre scheinbare Unstimmigkeit mit den sonst so vorzüglich ausgearbeiteten radioaktiven Theorien geeignet sein könnten, neue Kenntnisse zu erschließen. Zu voller Übereinstimmung mit den Beobachtungen der Verff. steht auch die neueste Arbeit von E. H. Büchner über die Radioaktivität der Rubidiumverbindungen. (Proc. Roy. Ac. Amst. 1909, tome 12, p. 154—157.) Meitner.

E. Werth: Das geologische Alter und die stammesgeschichtliche Bedeutung des Homo Heidelbergensis. (Globus 1909, Bd. 96, S. 229—232.)

Unter den in den letzten Jahren gefundenen Resten von Urmenschen hat der Unterkiefer von Mauer bei Heidelberg (Rdsch. 1909, XXIV, 55) zu besonders lebhaften Debatten Anlaß gegeben. Während die einen mit seinem Entdecker Schoetensack den Unterkiefer für altdiluvial oder gar jungpliozän hielten, sind andere für ein beträchtlich geringeres Alter des Restes eingetreten. Herr Werth vergleicht nun eingehend die Fauna der Sande von Mauer mit anderen Diluvialschichten, die sich in das chronologische Schema der Eiszeiten einordnen lassen. Besonders charakteristisch ist das Rhinoceros etruscus, das auch in den Kiesen von Süßenborn im Ilmtale und in den Forestbeds von Norfolk in England gefunden wird. Erstere werden von Wüst in die vorletzte Zwischeneiszeit gestellt, und hierher gehören auch nach Herrn Werth die englischen Schichten. Der für die gleichen Schichten charakteristische Elephas trogontheri ist zwar bei Mauer noch nicht gefunden worden, wohl aber in den Hochterrassen des Niederrheins, die wie die Sande von Mauer unmittelbar vom älteren Löß bedeckt werden. Auch der Vergleich mit nordeuropäischen und französischen Ablagerungen spricht dafür, daß die Mauersande mitteldiluvial sind und der zweiten Zwischeneiszeit angehören, der Mindel-Rißzeit Pencks, dem Norfolkian Geikies, der Zeit der Chelléenkultur in Südfrankreich.

Mit der Feststellung des mitteldiluvialen Alters des H. Heidelbergensis dürften auch die weitgehenden stammesgeschichtlichen Folgerungen modifiziert werden müssen, die nicht wenig von dem angenommenen fast tertiären Alter des Fossils beeinflußt waren. Die Ausbildung des Kiefers ist ausgesprochen gibbonähnlich. Das Mißverhältnis zwischen Kiefer und Gebiß spricht dafür, daß wir es dabei mit einer abgeleiteten Form zu tun haben, mit einem Übergangsglied zwischen menschlichem und anthropoidem Typus. Nichts spricht für die Schoetensacksche Annahme, daß der Rest dem Ausgangspunkte der Menschen und Menschenaffen nahe stehe. Denn die Merkmale des Gebisses, die den Menschenaffen fehlen, finden sich auch nicht bei den niederen Affen, dagegen leitet sich das Gebiß der Menschenaffen ungezwungen von dem der letzteren ab.

So scheint es noch keineswegs ausgeschlossen, daß als Vorfahren des H. Heidelbergensis Wesen existiert haben, die auch in der Bezahnung sich den Menschenaffen näherten und besonders eine kräftigere Ausprägung der Eckzähne aufzuweisen hatten. Vielleicht kommt hier der Pithecanthropus in Frage, der sicher bedeutend älter als der Heidelbergmensch ist. Wenn der Kiefer als präneandertaloid bezeichnet wird, so ist dies ganz das, was wir von einem Menschen der zweiten Interglazialzeit erwarten müssen, wir brauchen deshalb in ihm noch nicht den Träger einer Eolithenkultur zu sehen.

„Es dürfte wohl nichts der Auffassung im Wege stehen, daß, sobald der Urmensch das Feuer zu benutzen gelernt hatte und sich seine Nahrung schmackhafter und mürber zuzubereiten verstand, sein Gebiß ganz allmählich eine gemäßigtere Form annahm. Ebenso dürfte die Herstellung steinerner Werkzeuge und Waffen für die Zähne eine nicht unwesentliche Arbeitsverminderung bedeutet haben, die nicht ohne Einwirkung auf die Ausbildung des Gebisses bleiben konnte. Und in der Tat bedeutete eine solche Verringerung der Leistungsfähigkeit des Gebisses für den Menschen selbst keinen Rückschritt mehr. Denn schließlich konnte auch der gewaltige Eckzahn eines Gorilla keine bessere Waffe mehr abgeben, als ein Chelléenstcinkeil in der Faust des Homo Heidelbergensis."

Th. Arldt.

F. W. Neger: Neue Beobachtungen an körnersammelnden Ameisen. Vorläufige Mitteilung. (Biologisches Zentralblatt 1910, Bd. 30, S. 138—149.)

Herr Neger hat auf der dalmatinischen Insel Arbe das Treiben der körnersammelnden Ameise Messor barbarus L. näher beobachtet und ist dabei zu bestimmten Ergebnissen namentlich über die von den verschiedenen Beobachtern nicht übereinstimmend beantwortete Frage der Behandlung der Erntevorräte gekommen.

Die Angabe, daß die Ameisen durch Austrocknung die Auskeimung der Samen hindern, ist wenigstens für die beobachtete Art nicht richtig. Verf. fand nämlich, daß alle Samen, die aus dem Nest herausgebracht und an einer sonnigen Stelle niedergelegt wurden, schon ausgekeimt waren. Allem Anschein nach werden die Samen erst dann auf den „Trockenplatz" geschafft, wenn die Keimung schon begonnen hat. So sah Verf. besonders ausgekeimte Leguminosensamen, z. B. Ononis spinosa, Medicago sp., Spartium junceum, ferner Grassamen u. a., die in großer Menge zum Trocknen an die Luft gelegt wurden. Die Samen waren meist der Schalen beraubt, die ihrerseits auf dem „Schutthaufen" niedergelegt waren.

Erst wenn die Keimlinge vollständig trocken sind, werden sie wieder in das Nest zurückgebracht. Verf. legte mehrmals Keimlinge, die sich noch feucht anfühlten, in die Nähe der Nestöffnung; sie wurden stets von den Ameisen nach dem „Trockenplatz" zurückgeschleppt. Durch das gründliche Austrocknen werden die Keimlinge wahrscheinlich getötet.

Wenn, wie vermutet worden ist, das Trocknen der Samen dem bei der Malzbereitung üblichen Darrprozeß entspräche, wenn also der Nutzen der Keimung für die Ameisen in der Gewinnung von Malzzucker bestände, so müßte man erwarten, daß die Unterbrechung des Keimungsvorganges erst erfolgte, wenn die Umwandlung der Stärke in Zucker vollendet ist. Die mikroskopische Untersuchung der Körner zeigt aber, daß die Zellen des Endosperms noch dicht mit Stärkekörnern erfüllt sind. Herr Neger nimmt daher an, daß die Bedeutung der Keimung für die Ameisen darin bestehe, daß sie die Entfernung der Samenschale erleichtert, ein Vorteil, der z. B. bei den harten und dicken Schalen der Leguminosensamen sehr bedeutend ist.

Ein Teil der gekeimten und geschälten Körner wird nach dem Zurückbringen in das Nest zu einer teigartigen Masse verarbeitet, die im Haushalte dieser Ameisen wahrscheinlich eine bedeutende Rolle spielt und von Herrn Neger, der diese Erscheinung zum erstenmal beobachtet hat, „Ameisenbrotkrümel" genannt wird Die Brotkrümel werden zu gewissen Tageszeiten in großen Mengen aus dem Nest herausbefördert und auf dem Trockenplatz abgelagert. Sie haben große Ähnlichkeit mit Krümeln eines hellen Schwarzbrotes, schwanken zwischen Stecknadelknopf- und Pfefferkorngröße und sind sehr unregelmäßig gestaltet; ihre Farbe ist hellrosa mit einem Stich ins Braune. Im frischen Zustande fühlen sie sich feucht an, sind knetbar und haben einen überaus bittern Geschmack, der sich beim Liegen an der Luft mehr oder weniger verliert.

Als Bestandteile der Brotkrümel konnte Verf. nur folgende Elemente mit Sicherheit feststellen:

1. Stärkeführende Zellen von Grassamen. Diese Zellen sind stets noch dicht erfüllt mit Stärke und lassen noch keine Spur einer Auflösung durch diastatische Fermente erkennen. 2. Aleuronführende Zellen der Kleberschicht von Grassamen, zumeist weniger stark zerkleinert als das stärkeführende Gewebe. 3. Eiweißreiche Zellen, die wahrscheinlich von Leguminoseukeimblättern stammen. Außerdem finden sich in den Brotkrümeln Pflanzenhaare, Fragmente von Gefäßbündeln, Koniferenpollen und andere Bestandteile. Die unter 1. und 2. genannten Bestandteile bilden oft die Hauptmasse der Brotkrümel, die unter 3. genannten machen häufig die Hälfte (oder mehr) davon aus.

Verf. hat nicht beobachten können, daß die getrockneten Krümel (die so lange liegen bleiben, bis sie hart wie Zwieback geworden sind) in das Nest zurückbefördert wurden; er sah nur häufig, daß sie am Nachmittag verschwunden waren, während sie am Vormittag den Trockenplatz noch in Menge bedeckt hatten. Auch der Zweck des Trocknens bleibt unklar. Dagegen hält Verf. es für zweifellos, daß die Krümel als Reservenahrung oder Larvenbrot von Bedeutung sind, „und das Körnersammeln der Messorarten erscheint jetzt in einem ganz anderen Lichte als früher. Denn bei der Zartheit der Kauwerkzeuge der Ameisen war kaum verständlich, daß dieselben sich von solch kompakten Körpern wie Keimlingen ernähren sollten." Da nun aber auch die hartgetrockneten Brotkrümel nicht als geeignete Nahrung erscheinen, so ist Verf. zu der Annahme geneigt, daß in ihnen gewisse Pilze als Fermente Lösungsprozesse hervorrufen. Aus Brotkrümeln, die mit einem sterilen Instrument den Ameisen abgenommen und auf steriles Substrat übertragen worden waren, erhielt er nämlich in vier von sechs Kulturen ein und denselben Schimmelpilz, anscheinend Aspergillus niger, auf dessen amylolytische und proteolytische Wirkung Herr Neger hinweist.

Die Messor barbarus-Ameisen sind auch Blattschneider; da sie die abgeschnittenen Blätter (Triticum repens, Centaurea sp., Tunica saxifraga, Plantago maritima u. a.) in ihr Nest schleppen, so ist anzunehmen, daß sie irgend welchen Nutzen daraus ziehen. Im Ameisenbrot wurden keine Blattfragmente gefunden. F. M.

A. H. Clark: Die verwandtschaftlichen Beziehungen der Seeigel. (The American Naturalist 1909, 53, p. 682—686.)

Neuere Untersuchungen über die Ontogenie der Seelilien oder Crinoideen haben gezeigt, daß diese Echinodermen in der Entwickelung ihrer Ambulakralfelder eine ausgesprochene Ähnlichkeit mit den Seeigeln aufweisen, während die See- und Schlangensterne ganz andere Wege einschlagen. Herr Clark vergleicht nun das äußere Skelett dieser Tiere und findet dabei nicht weniger als zwölf Punkte, in denen Seelilien und Seeigel übereinstimmen, während die Seesterne von beiden abweichen. Der hieraus zu ziehende Schluß, daß die beiden ersten eine zusammengehörige Gruppe bilden, wird durch die Untersuchung der Weichteile bestätigt, in deren Ausbildung die Seesterne ebenfalls eine Sonderstellung einnehmen. Hiernach ist der Kreis der Stachelhäuter in zwei Unterkreise zu teilen, in die Astroradiaten mit den See- und Schlangensternen und in die Heteroradiaten mit den Seelilien, Seesternen und Holothurien. Herr Clark glaubt nicht, daß die Stammformen der Echinodermen am Boden festgewachsene Tiere seien, die Crinoiden betrachtet er nur als eine besondere Anpassung an das Bodenleben, und das um so mehr, als bei fossilen Seelilien, wie bei den kretazeischen Marsupites und Uintacrinus nichts dafür spricht, daß sie am Boden festgeheftet wären. Diese Tiere krochen vielmehr wahrscheinlich auf dem Boden, die Zentralplatte, an der bei den anderen Seelilien der Stiel ansitzt, nach oben gerichtet, wodurch die Ähnlichkeit mit den Seeigeln noch viel auffälliger wird.

Th. Arldt.

A. Nestler: Zur Kenntnis der Lebensdauer der Bakterien. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 1910, Bd. 28, S. 7—16.)

Nach den Angaben in der Literatur können gewisse Bakteriensporen mehrere Jahre lang ihre Keimkraft bewahren. Herr Nestler gibt eine von Herrn O. Bail gemachte Mitteilung wieder, wonach für Milzbrandsporen eine Lebensdauer von 22 Jahren beobachtet wurde. Systematische Versuche des Verf. haben nun gezeigt, daß einige bereits als sehr widerstandsfähig bekannte Erdbakterien an 92 Jahre der Vernichtung durch Austrocknung widerstehen können, ohne im geringsten von ihrer Lebensfähigkeit etwas einzubüßen.

Verf. benutzte zur Beschaffung des Materials alte Moosherbarien. Ein solches Herbar, das Verf. vor 23 Jahren angelegt hatte, wies in 1 g der trockenen Erde, die den Rhizoiden anhaftete, 20000 lebensfähige Keime der gemeinen Erdbakterien auf. Die eigentlichen Versuche stellte er dann mit Erdproben aus einem Herbar an, dessen Pflanzen in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts gesammelt und — wie auch die des jüngeren Herbars — durch die Art der Aufbewahrung vor Verunreinigung durch Zimmerstaub völlig geschützt waren. Auch in der Erde dieser Moose kamen in 1 g stets Tausende von Keimen typischer Erdbakterien zur Entwickelung, aber kein einziger Schimmelpilz, was dafür spricht, daß Verunreinigungen nicht stattgefunden hatten[1]).

In den Kulturen fanden sich: Bacillus vulgatus (Flügge) Migula = B. mesentericus vulgatus Flügge („Kartoffelbazillus"); B. mycoides Flügge („Erdbazillus"); B. subtilis F. Cohn; endlich eine nach sieben Tagen schwach

[1]) Verf. hat auch besondere Versuche ausgeführt, deren Ergebnis eine Verunreinigung durch Luftkeime als nicht wahrscheinlich erkennen läßt.

verflüssigende Bakterie, die noch nicht sicher bestimmt werden konnte.

Im Laufe von zwei bis drei Tagen entwickelten sich in allen Kulturen aus sehr kleinen Erdmengen zahlreiche Kolonien; die Berechnung ergab in je 1 g Erde von 1640 bis zu 89 200 lebenskräftige Keime. Die älteste Probe (1640 Keime) stammte aus dem Jahre 1818.

Indem Herr Nestler die Lebensfähigkeit der Bakterien mit der der Samen vergleicht, sagt er: „Bei lufttrockener Aufbewahrung erlischt nach Nobbe die Keimfähigkeit sehr zahlreicher Samenarten bereits nach 25 Jahren. Nach Peter können die Samen einiger Unkräuter durch 46 Jahre im Boden ein latentes Leben führen, und nach Decandolle sollen die Samen von Nelumbium sogar noch nach 100 Jahren keimfähig sein. Nach den Resultaten meiner Untersuchungen steht die Lebensfähigkeit einiger Bakterien in keiner Weise den widerstandsfähigsten Samen nach und dürfte diese wahrscheinlich noch übertreffen."

Von den obengenannten Bakterien war eine sehr große Widerstandsfähigkeit namentlich für die Sporen des Bacillus vulgatus bereits bekannt. Nach Christen vertragen sie eine mehr als 16stündige Behandlung im Dampftopf. Migula hat diesen Bazillus in zugeschmolzenen Glasröhrchen acht Jahre lebenskräftig erhalten. Herr Nestler setzte eine 23 Jahre alte Erdprobe eine halbe Stunde lang einer Temperatur von 120 bis 130° C im Heißluftsterilisierapparat aus und fand, daß die Lebensfähigkeit des Bacillus vulgatus und des B. mycoides dadurch in keiner Weise beeinträchtigt wurde; dagegen waren bei einer Trockenhitze von 145° nach einer halben Stunde alle Keime getötet. F. M.

Literarisches.

Richard Aßmann: Die Winde in Deutschland. Im Auftrage der Motorluftschiff-Studiengesellschaft in Berlin bearbeitet. 61 S. Groß-Folio. Mit 13 Tafeln, enthaltend Windrosen, und einer Stationskarte. (Braunschweig 1910, Friedr. Vieweg u. Sohn.) Preis 5 ℳ

„Der Zweck der vorliegenden Arbeit ist im wesentlichen ein praktischer: es soll untersucht werden, wie oft ein mit einer Eigenbewegung ausgestattetes Luftschiff imstande ist, erfolgreiche Fahrten innerhalb der Grenzen des Deutschen Reiches zur Ausführung zu bringen. Es entstand daher die Aufgabe, eine tunlichst erschöpfende Statistik der Luftströmungen über Deutschland zu gewinnen."

Zur Lösung der Aufgabe wurden unter Mitwirkung der meteorologischen Anstalten Deutschlands die dreimal täglich angestellten Schätzungen von Richtung und Stärke des Windes an 32 norddeutschen und 17 süddeutschen Stationen ausgewertet. 34 Stationen umfassen die Jahre 1886 bis 1905, die übrigen zwischen 38 und 9 Jahre. Schätzungen und nicht Aufzeichnungen von Anemographen wurden deshalb genommen, weil letztere hinsichtlich ihrer Angaben allzu sehr von ihrer Aufstellung und Umgebung beeinflußt werden und auch nur vereinzelt vorhanden sind. So richtig dieser Gesichtspunkt ist, so ging andererseits dadurch die Möglichkeit verloren, festzustellen, wie lange jeder Wind von der und der Stärke anhält, eine Frage, die sowohl für den vorliegenden Zweck, als auch für die Segelschiffahrt, Windmotoren usw. von hervorragender Bedeutung ist und damit der mühsamen und sorgfältigen Arbeit noch allgemeinere Verwendbarkeit gegeben hätte. Erwünscht wäre es nach des Ref. Meinung ferner gewesen, wenn der Anhang S. 48 an den Anfang der Arbeit gestellt worden wäre; in ihm wird nämlich die wichtige Frage erörtert, „ob und bis zu welchen Grenzen die aus drei Beobachtungen am Tage gewonnenen Windwerte als Repräsentanten der Windverhältnisse des ganzen 24stündigen Tages gelten können". Dazu werden zweijährige Beobachtungen zu Lindenberg verwendet. Es ergibt sich das überraschende und erfreuliche Resultat, daß der Unterschied nicht erheblich ist, und man unbedenklich die dreimal täglichen Aufzeichnungen verwerten kann; allerdings gilt das nur für eine Station im Tiefland, und es wäre denkbar, daß es für eine Gipfelstation (mit wesentlich anderer Tagesperiode) nicht mehr zutrifft.

Im Hauptteil der Arbeit wird zunächst eine ausführliche Tabelle gegeben und besprochen, die für alle Stationen nach Jahreszeiten und Jahr gruppiert die prozentische Häufigkeit der Windrichtungen und der Windgeschwindigkeiten nach Schwellenwerten (0—2, 2—5, 5—10, 10—15 über 15 m pro Sekunde) enthält; Tabelle 2 bietet daraus einen Auszug für das Jahresmittel nach geographischen Bezirken und für jede Station den Windweg für 100 Sekunden in Metern. Letztere Werte sind insgesamt für eine Karte verwendet, in der aber nur einzelne der Werte stehen; leider blieben stellenweise recht erhebliche Lücken im Stationsnetz, so an der mittleren und unteren Oder, an der mittleren Elbe und in dem von den Luftschiffen wiederholt benutzten Rheintal von Bingen bis Kleve, vermutlich, weil die dort gelegenen Stationen nicht einwandfreie Resultate ergeben. Das erzgebirgische Reitzenhain ist versehentlich falsch eingezeichnet, wodurch aber die Windlinien dort keine nennenswerte Verschiebung erfahren haben. Die windstillsten Gegenden sind nach der Karte das Saale- und Allergebiet sowie das obere Rheintal; sehr windig ist naturgemäß die Nordseeküste, vor allem aber die Gegend der Danziger Bucht, wo die Windgeschwindigkeit etwa doppelt so groß ist wie in erstgenannten Bezirken. Dieser Unterschied ist tatsächlich noch größer, weil erfahrungsgemäß Küstenbewohner die Windstärke stets etwas geringer schätzen als Binnenländer.

Sehr interessant ist auch die Sturmstatistik (S. 20 f.), doch kommt dabei unnaturgemäß die Subjektivität des Beobachters sehr zum Ausdruck, so wenn in Posen 13 % aller Tage gegen nur 1 % in Berlin und Breslau stürmisch sind, d. h. 47 gegen 4 Tage im Jahr! Die geringste Zahl von Sturmtagen haben danach Mittel- und Niederschlesien, Brandenburg, Sachsen und das mittlere Wesergebiet, auffallend stürmisch sind, abgesehen von der Küste, das Weichsel- und Warthegebiet sowie das obere Rheintal.

Schwache und mäßige Winde sind im Winter seltener als im Sommer, bei starken ist es meist umgekehrt, auch bei den Hochstationen.

Der zweite Abschnitt handelt kurz von der Richtung des Windes. Am häufigsten sind stets westliche Winde, während am seltensten im Winter und Herbst nördliche, im Frühling und Sommer östliche sind.

Im dritten Abschnitt wird die Geschwindigkeit des Windes in den einzelnen Richtungen betrachtet, und auf Tafeln sind die erhaltenen Werte für die einzelnen Stationen und Jahreszeiten als Windrosen dargestellt; hier zeigt sich deutlich sowohl der Einfluß der Ortslage wie der Schätzungsart des Beobachters. Den Nutzen dieser und früherer Tabellen legt Verf. an einem Beispiel dar, indem er mit ihrer Hilfe die günstigen und widrigen Windverhältnisse für eine Luftschifflinie Frankfurt a. M.—Berlin erörtert.

In gleicher Weise werden nach Richtung und Geschwindigkeit die Luftströmungen über dem Aeronautischen Observatorium auf Grund 5jähriger Beobachtungen untersucht und zwar für die Stufen: Erde, 500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000 m und darüber. Daraus sei folgende kleine Tabelle über die Windgeschwindigkeit (m pro Sek.) mitgeteilt:

Höhe (m)	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
40/122	4,9	4,9	4,4	4,5
1000	11,3	8,5	7,7	9,4
2000	12,7	9,5	10,2	10,5
3000	15,2	13,5	12,5	13,1
3500	16,7	17,0	14,8	15,8

Man sieht aus diesen Erörterungen, welche reiche Fülle von Material für wissenschaftliche Untersuchungen und für praktische Verwertung das Werk bietet. Es füllt eine seit langem fühlbare Lücke in trefflicher Weise aus. Meteorologen und Praktiker können der Motorluftschiff-Studiengesellschaft und dem Verf. dankbar sein.

C. Kaßner.

Leonor Michaelis: Dynamik der Oberflächen. Eine Einführung in biologische Oberflächenstudien. 88 S. Preis 4 ℳ. (Dresden 1909, Theodor Steinkopff.)

In beinahe bedrückender Fülle ergießt sich in jüngster Zeit die Flut der Kolloidliteratur, in welcher die Bedeutung der Kolloide für die verschiedenen Wissensgebiete eindringlich dargetan wird. Auch über die biologische Literatur hat sich „die Erkenntnis, daß die in den Oberflächen lokalisierten Kräfte eine weit größere Rolle spielen, als man früher ahnen konnte, wie ein Sturm verbreitet". Im wesentlichen aber wird nur von immer mehr vorher bekannt gewesenen oder neu aufgefundenen Tatsachen dargetan, daß man es dabei mit kolloidalen Stoffen zu tun habe, und daß es höchst nützlich wäre, die Gesetze dieser — nach Grahams Ausdruck — anderen Welt der Materie zu kennen. Die Zahl der wirklich erkannten Gesetzmäßigkeiten dieses Gebietes ist aber bisher sehr gering. An ihrer Stelle stehen empirische Regeln mit bedenklichen Ausnahmen und gewagte Hypothesen mit dem Stempel baldiger Vergänglichkeit. Gerade darum aber ist es reizvoll, zu dem Wachsen und Werden auf diesem ertragverheißenden Boden durch eigene Mitarbeit beizutragen.

Die vorliegende Schrift gibt eine vortreffliche kurze Übersicht über den Stand der Lehre von den Oberflächenkräften. In zwei größeren Abschnitten wird die Oberfläche als Sitz mechanischer und als Sitz elektrischer Kräfte betrachtet. An vielen Stellen wird in anregender Weise auf die vorhandenen Lücken in unserer Erkenntnis hingewiesen. Nicht recht einverstanden ist der Referent mit den Ausführungen S. 50, wo den festen Salzen neben dem gewöhnlichen ein elektrolytischer Lösungsdruck zugeschrieben wird, weil Ionen in Lösung gehen. Es dürfte besser sein, den Ausdruck wie bisher auf solche Stoffe anzuwenden, die selbst nur eine Art von Ionen in Lösung senden und selbst im entgegengesetzten Sinne geladen zurückbleiben. Dankenswert erscheint der Hinweis auf die Wichtigkeit der reibungselektrischen Erscheinungen auf die Ladung von Suspensionen. Der Referent erlaubt sich den Hinweis, daß hier in dem Zusammenhange mit der Dielektrizitätskonstante eine sehr umfassende Gesetzmäßigkeit erkannt worden ist.

Die klar und anregend abgefaßte kleine Schrift ist als erste Einführung in das behandelte Gebiet durchaus zu empfehlen.

A. Coehn.

Fr. Kinkelin: Vorgeschichte vom Untergrund und von der Lebewelt des Frankfurter Stadtgebietes. 96 Seiten mit 9 Tafeln. (Frankfurt a. M. 1909, J. Rosenheim.) Preis 2,40 ℳ.

Wie Keilhack eine geologische Geschichte der Magdeburger Gegend geschrieben hat (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 142), so führt uns in dem vorliegenden Buche Herr Kinkelin in die Vorgeschichte des nördlichsten Teiles des oberrheinischen Grabens ein. Hier befinden wir uns in einem Gebiete, das seit der im Karbon erfolgten Auffaltung des variskischen Gebirges fast ununterbrochen kontinental gewesen ist, infolgedessen sind die meisten Formationen nicht vorhanden, und die vertretenen zumeist durch Süßwasserablagerungen gebildet. Die ältesten nachgewiesenen Schichten gehören dem Rotliegenden an, in dem auch Eruptionen von Melaphyren erfolgten. Die nächstjüngeren Schichten sind dann erst dem Mitteloligozän zuzurechnen. Schon vor dem Tertiär waren in dem abgetragenen alten Gebirge Verwerfungen entstanden, die jetzt zu einer Senkung des ganzen Gebietes führten. Ein Meeresarm erstreckte sich von der Schweiz her nordwärts und trat über das Gebiet des jetzigen Vogelsberges mit dem norddeutschen Meere in Verbindung. Dieses schmale, von subtropischen Wäldern umschlossene Meer wurde bald brackisch und schließlich ganz ausgesüßt, und schon vor der Mitte der Miozänzeit war das Gebiet ganz trocken gelegt, um erst im oberen Pliozän wieder einen Süßwassersee entstehen zu sehen. Gleichzeitig setzten kräftigere Eruptionen ein, denen schwächere im Untermiozän vorhergegangen waren.

Nach aus dieser Zeit stammenden Pflanzenfunden, die nirgends reicher gemacht wurden als in der Frankfurter Gegend, kann es im Oberpliozän nur unwesentlich wärmer gewesen sein als jetzt, etwa 0,5° im Jahresmittel. Die Flora ist besonders durch das häufige Vorkommen von nordamerikanischen und ostasiatischen Pflanzen charakterisiert, die durch die nachfolgende Kälteperiode ausgerottet, gegenwärtig durch den Menschen teilweise mit gutem Erfolge wieder eingeführt worden sind. In diese Zeit versetzt Herr Kinkelin auch die Bildung merkwürdiger Hohlräume in Kalkmergelschichten des Untermiozäns, die er der lösenden Tätigkeit von mit Kohlensäure gesättigtem Wasser zuschreibt. Jedenfalls haben wir es hierbei mit einer Karsterscheinung im kleinen zu tun.

Während der Diluvialzeit entstanden Flußablagerungen in drei Stufen. Dazwischen schoben sich Trockenzeiten mit Steppencharakter und Lößbildung. Aus alluvialer Zeit ist besonders der Nachweis alter Flußläufe des Main und der Nidda interessant, die durch Moorbildungen charakterisiert sind.

Die beigegebenen Tafeln zeigen einige der charakteristischsten Versteinerungen, ferner einige interessante Aufschlüsse und Profile aus der Frankfurter Gegend, sowie einen Lageplan derselben.

Th. Arldt.

R. Woltereck: Amphipoda. (Reports on the scientific results of the expedition to the eastern tropical Pacific in charge of Al. Agassiz, by the U. S. Fish Commission steamer „Albatross".) (Bull. of the museum of comp. zoology at Harvard College. LII, 145—168. Cambridge, Mass., 1909.)

Die vorliegende erste Mitteilung des Verf. über die Amphipodenausbeute der Albatroßexpedition umfaßt eine Reihe von Formen aus der Gruppe der Hyperidea gammaroidea, pelagische Arten, die eine Mittelstellung zwischen der ursprünglicheren Unterordnung der Gammariden und den höher organisierten Hyperiden einnehmen. Herr Woltereck stellt sie unter dem angegebenen Namen den typischen Hyperiden, den Hyperidea genuina, gegenüber. Die in der vorliegenden Arbeit beschriebenen neuen Arten bilden nun wiederum eine besondere Gruppe, die sich durch den Besitz getrennter Kauladen an der Unterlippe als die primitivere darstellt und daher unter dem Namen Primitiva als besonderer Typus von den mit verschmolzenen Kauladen versehenen Derivata unterschieden wird. Im ganzen sind bisher 10 Gattungen bekannt, die sich je nach dem Vorhandensein oder Fehlen eines Mandibulartastes in 2 Tribus zu je 2 Familien gliedern. Zwei dieser Gattungen (Mimoneeteola und Microphasma) sind durch hier zum ersten Male beschriebene Arten neu begründet, eine dritte Gattung (Chnneola), deren einzige bisher bekannte, von der Valdivia im indischen Ozean aufgefundene Art gleichzeitig eine eigene Familie repräsentiert, wird, um eine vollständige Übersicht über diese Gruppe zu gehen, hier gleichfalls beschrieben, obgleich sie sich in der Ausbeute des Albatroß nicht befindet. Auch einige andere, dem Material der Valdivia- und Gaußexpedition entstammende Arten wurden aus dem gleichen Grunde hier mit berücksichtigt.

In einem eigenen Kapitel erörtert Verf. am Schluß die Bedeutung der eigentümlichen Reflektororgane am Kopfe von Scypholanceola, einer in der Ausbeute aller drei Expeditionen vertretenen Gattung. Diese Organe, deren je zwei auf jeder Seite des Kopfes an der Stelle stehen, wo sonst die

Augen ihren Platz haben, und deren jedes von einer trichterartigen, wallförmigen Erhöhung der Kopfwand umgehen ist, wurden früher von Herrn Woltereck als Reflektordrüsen bezeichnet, während eine erneute, durch die Ausbeute des Albatroß ermöglichte Untersuchung ergab, daß es sich um umgebildete Augen handelt, die unter Rückbildung des optischen Apparates eine höchst auffällige Größenvermehrung erfahren haben. Kristallkegel fehlen durchaus. Das Auge erscheint zu einem flachen Bande ausgezogen, das in der Mitte, wo es am schmalsten ist, rechtwinklig umgebogen, mit einer Hälfte nach oben, mit der anderen nach vorn gerichtet ist. Beide Enden sind stark verbreitert und nach innen rechtwinklig gegen das schmale Mittelstück umgeknickt. Die seitliche Kopfwand bildet um jedes Ende des Augenbandes eine trichterförmige Nische, von denen die obere sich nach oben und außen, die untere nach vorn und seitlich öffnet. Beide werden durch einen Kamm getrennt, um dessen hinteres Ende das Augenband einen nach vorn offenen Bogen beschreibt. Eine Teilung der Augen in eine obere und eine seitliche Portion (Front- und Seitenauge) findet sich bei einer Reihe pelagischer Crustaceen und wurde seinerzeit von Chun so gedeutet, daß die ersteren mehr dem Erkennen von Bewegungen, die letzteren dagegen dem Erkennen näher liegender Objekte angepaßt seien; auch die bandartige Gestalt steht, wie die Untersuchungen des Verf. an der verwandten Gattung Prolanceola zeigen, nicht ganz vereinzelt da, aber die Deutung wird dadurch erschwert, daß dies so mächtig entwickelte Gebilde histologisch als rudimentäres Auge erscheint, indem sowohl Cornea wie Pigment und Kristallkegel fehlen, so daß die Ommatidien nur aus Retinazellen und Rhabdomeren bestehen. Dadurch, daß die Längsachsen der Sehzellen nicht in der Richtung der Lichtstrahlen, sondern senkrecht gegen diese verlaufen, erscheinen die Ommatidien stark abgeflacht. Die gute Entwickelung der eigentlichen Sehelemente legt nun im Einklang mit der starken Größenentwickelung den Schluß nahe, daß es sich nicht um ein rudimentäres Organ, sondern um einen Funktionswechsel handelt. Ähnliche Fälle von guter Entwickelung der rezipierenden und Rückbildung der brechenden Elemente sind von Strauß bei einer antarktischen Gammaridenart (Tryphosa) und von Lüders bei der Ostrakodengattung Gigantoecypris beschrieben. In beiden Fällen bestehen nischen- oder reflektorartige Kutikularbildungen, wie sie ähnlich oben auch für Scypholanceola beschrieben wurden. So glaubt Verf., daß diese drei Bildungen eine gemeinsame Deutung erfordern; die schwache Beleuchtung der von den genannten Tieren bewohnten Regionen macht vielleicht eine Bilderzeugung unmöglich, so daß die lichtbrechenden Apparate, als nicht mehr nützlich, der Rückbildung anheimfielen, während die für schwache Lichteindrücke empfindlichen, vergrößerten Augen noch Selektionswert behielten. Indem dann vielleicht diese schwachen Lichtmengen verstärkt reflektiert wurden — etwa durch die zahlreichen, parallel geschichteten und ziemlich stark glänzenden Stäbchen der Stiftchensäume —, kann auch diese Eigenschaft allmählich Selektionswert gewonnen haben, indem sie noch durch Mitwirkung der reflektorartigen Kutikularbildungen verstärkt wurde. Herr Woltereck verkennt das Hypothetische dieser Entwickelung nicht und bezeichnet ihre Nachprüfung am lebenden Tier als wünschenswert. R. v. Hanstein.

Ch. Darwin: Reise eines Naturforschers um die Welt. Tagebuch auf der Reise mit dem „Beagle". Deutsch von Dr. H. Schmidt. Volksausgabe. (Leipzig 1909, Alfred Kröner Verlag.) Preis kartiert 1 ℳ.

Den Hauptwerken Darwins ist in den Kröner-schen Volksausgaben nunmehr auch die klassische Reiseschilderung gefolgt. Wir lernen besser als aus den anderen Schriften den Menschen Darwin kennen, wenn wir ihm auf der Reise folgen, auf der der Grund zu seinen späteren Arbeiten gelegt wurde; wir sehen in diesen Tagebuchblättern ein Bild der von Darwin bereisten Länder vor uns entstehen, besonders von Patagonien, Chile und den Galapagos-Inseln; wir sehen aber auch gleichzeitig in ihnen die großen Ideen der Zukunft aufkeimen, nicht bloß über die Entstehung der Arten; die Theorie über die Bildung der Korallenriffe wird sogar schon vollständig entwickelt. Auch wer mit den Naturwissenschaften weniger vertraut ist, wird das Buch mit größtem Genuß lesen, nicht zum wenigsten ist es auch für die Jugend geeignet. In anregendster Form wird ihr darin eine Fülle von Wissenswertem geboten, beschränkt sich doch Darwin nicht auf die Beschreibung von Geologie und Lebewelt der besuchten Länder, er geht auch auf ihre klimatischen und sonstigen geographischen Eigentümlichkeiten ein und würdigt ihre ethnographischen und sozialen Zustände. Haben sich letztere auch seit seiner Reise teilweise wesentlich geändert, so besitzen seine Ausführungen darum doch großes geschichtliches Interesse, zumal es sich vielfach um dem Aussterben entgegengehende Völker und Kulturen handelt. Die Übersetzung des Herrn Schmidt wird auch in diesem Werke dem Verf. in vollem Maße gerecht und trägt nicht wenig dazu bei, die Lektüre zu einer genußreichen zu gestalten. Th. Arldt.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 21. April. Herr Rubens berichtete über gemeinsam mit Herrn E. Hagen angestellte Versuche, welche die „Änderung des Emissionsvermögens der Metalle mit der Temperatur im kurzwelligen ultraroten Spektrum" betreffen. Die Untersuchung bildet eine Fortsetzung der vor Jahresfrist vorgelegten Abhandlung der beiden Verfasser über die Abhängigkeit des Emissionsvermögens der Metalle von der Temperatur für lange Wellen. Die neuen Versuche beschäftigen sich vorwiegend mit dem an das sichtbare Gebiet angrenzenden Teil des ultraroten Spektrums. Sie führen zu dem Ergebnis, daß in dem kurzwelligen ultraroten Spektrum bis etwa $\lambda = 3\,\mu$ die Änderung des Emissionsvermögens für die untersuchten sechs Metalle sehr klein ist und verschiedenes Vorzeichen besitzt. Von dieser Stelle des Spektrums an verläuft die Änderung stets in dem von der Maxwellschen Theorie geforderten Sinn und erreicht bei $\lambda = 5\,\mu$ nahezu den aus dieser Theorie sich ergebenden Betrag. — Herr Nernst legte eine zweite Mitteilung des Herrn Prof. G. Eberhard in Potsdam vor „über das Vorkommen des Scandiums", als Bericht über die mit akademischen Mitteln im Jahre 1909 ausgeführte Untersuchung. Durch die spektrographische Untersuchung hat der Verf. den Scandiumgehalt einer weiteren Anzahl von Gesteinen und Mineralien festgestellt und die im ersten Teil gezogenen Schlüsse über die allgemeine Verbreitung des Scandiums auf der Erde voll bestätigt gefunden. Weiterhin konnten wieder einige scandiumreiche Mineralien namhaft gemacht werden. Das spezielle Studium des Scandiumvorkommens in dem Zinnwalder Granit und seiner Mineraliengesellschaft ließ erkennen, daß dieses Element durch die pneumatolytischen oder hydrothermalen Prozesse, welche im Gefolge der Graniteruptionen aufzutreten pflegen, reichlicher aus dem Erdmagma an die Oberfläche gebracht wird.

Académie des sciences de Paris. Séance du 4 avril. Wilfrid de Fonvielle: Sur la théorie de Fontenelle relative à la constitution des comètes. — J. Haag: Sur la représentation sphérique de certaines familles de Lamé. — René Arnoux: L'équilibre longitudinal et la courbure des surfaces portantes des aéroplanes. — A. Cotton et H. Mouton: Sur la relation de Havelock entre la biréfringence et l'indice de réfraction. — F. Croze: Prolongement du spectre de bandes de l'azote dans le rouge extrême et l'infra-rouge. — V. Crémieu:

Sur une erreur systématique qui limite la précision de l'expérience de Cavendish. Méthode nouvelle pour l'étude de la gravitation. — C. Cheneveau: Sur les pouvoirs réfringents spécifiques ou les constantes optiques des corps dissous dans des dissolutions très étendues. — Louis Wartenstein: Sur le parcours des projections radioactives. — A. Besson et L. Fournier: Réduction des chlorures de bore et d'arsenic par l'hydrogène sous l'influence de l'effluve électrique. — J. Bougault: Sur les étholides des Conifères. Acide junipérique et sabinique. — Marcel Delépine: Sur quelques composés organiques spontanément oxydables avec phosphorescence. — E. Voiseuet: Sur la recherche de l'hexaméthylène-tetramine dans les moûts et les vins. — P. Vuillemin: Matériaux pour une classification rationelle des Fungi imperfecti. — Bieler-Chatelan: Un effet du drainage. — H. Bordier et R. Horand: Action des rayons ultraviolets sur les trypanosomes. — Lecocq: Toxicité de l'arsenic métalloïdique. — M. Emm. Pozzi-Escot: Sur un Oiseau de la famille des Coureurs, particulier aux hauts sommets des Andes péruviennes. — Charles Nicolle et L. Manceaux: Reproductiou expérimentale du bouton d'Orient chez le chien. Origine canine possible de cette infection. — F. Dienert: De la recherche des substances fluorescentes dans quelques eaux minérales. — Bertainchand: Remarques à l'occasiou de la Note presentée daus la dernière séance par M. Dugast.

Vermischtes.

Die Senckenhergische Naturforschende Gesellschaft in Frankfurt a. M. hat für deu v. Reinach-Preis nachstehende Aufgabe gestellt:

„Ein Preis von 1000 ℳ soll der besten Arheit zuerkannt werden, die eineu Teil der Mineralogie des Gebietes zwischeu Aschaffenburg, Ileppenheim, Alzey, Kreuznach, Koblenz, Ems, Gießen und Büdingen behandelt; nur weun es der Zusammenhang erfordert, dürfen andere Landesteile iu die Arbeit einbezogen werden."

Die Arbeiton, deren Ergehnisse noch nicht anderweitig veröffentlicht seiu dürfen, sind bis zum 1. Oktober 1911 iu versiegeltem Umschlage mit Motto und verschlossener Angabe des Namens des Verf. au die Direktion der Gesellschaft einzureichen.

Glucoside in Primeln. Die frischen Wurzeln vou Primula-Arten entwickeln, wenn man sie zerstößt, einen eigeutümlichen Geruch, der nicht bei allen Arten der gleiche ist, sondern sich auf drei Typen zurückführen läßt: Anisgeruch, Methyl- oder Amylsalicylatgeruch und Koriandergeruch. Die Herren Goris und Mascré haben den Ursprung dieses Geruches bei Primula officinalis (wo erst Anisgeruch, später Geruch nach Methylsalicylat auftritt) untersucht, und das Auftreten zweier Glucoside, die sie Primeverin und Primulaverin, sowie eines sie spaltenden Enzyms, der Primeverase, in den Wurzeln dieser Pflanze festgestellt. Das gleiche Enzym findet sich auch in anderen Primulaceen (Samolus, Lysimachia, Anagallis, Hottouia, Glaux, Androsace, Cyclamen). (Comptes rendus 1909, t. 149, p. 947—950.) F. M.

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften in München hat im Jahre 1909 ferner erwählt den ordentlicheu Professor der Physiologie an der Tierärztlichen Hochschule Dr. Erwin Voit zum ordentlichen Mitgliede, und deu ordentlichen Professor der Ilygiene Dr. Max v. Gruher zum außerordentlichen Mitgliede.

Die American Philosophical Society erwählte zu einheimischen Mitgliedern: Dr. Francis G. Benedict (Boston), Leiter des Nahrungsmittel-Laboratoriums am Carnegie-Institut, den Elektrotechniker Dr. Charles Francis Brush (Cleveland), den Professor der Botanik Dr. Douglas Houghton Campbell (Palo Alto), den Professor der Zoologie an der Harvard-Universität Dr. William Eruest Castle, den Assist. Professor der Anthropologie an der Universität Pennsylvania George Byron Gordon, den Professor der physikalischen Chemie an der Johns-Hopkins-Universität Dr. Harry Clary Joues, den früheren Professor der mathematischen Physik an der Universität von Wellington Richard Cockburn Maclauriu, den Professor der Mathematik an der Harvard-Universität Dr. Benjamin O. Peirce, den Professor der Geophysik an der Johns-Hopkius-Universität Dr. Harry Fielding Reid, den Professor der Physik an der Priuceton-Universität Dr. Owen Williams Richardson; zu auswärtigen Mitgliedern: Prof. Adolf v. Baeyer (München), Madame S. Curie (Paris), Sir David Gill (London) und Prof. Charles Emil Picard (Paris).

Die Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin hat dem Commander Peary nach einem am 7. Mai gehalteuen Vortrage durch ihren Vorsitzenden Prof. Penck die Goldene Nachtigal-Medaille überreicht.

Ernannt: die außerordentlichen Professoren Georg C. Price für Zoologie und George J. Peirce für Botanik an der Stanford University zu ordentlichen Professoren; — die Abteilungsvorsteherin am Hygienischeu Institut der Universität Bonn Dr. Maria Gräfin von Linden zum Professor; — der außerordentliche Professor der Histologie an der Universität von California Dr. Charles A. Kofoid zum Professor der Zoologie; — der Dozent der Mathematik an der Technischen Hochschule Stuttgart Dr. Eugen Stühler zum Professor.

Berufen: der ordentliche Professor der Physiologie an der Universität Göttingen Dr. M. Verworu an die Universität Bonn als Nachfolger von Pflüger (angenommen).

Habilitiert: Dr. Otto Gaebel für pharmazeutische Chemie an der Universität Breslau.

Gestorben: am 9. Mai in Rom der Professor der Chemie und Senator Stauislas Cannizzaro im Alter von 84 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Im Spektrum des Halleyschen Kometen wurden Ende April vou Herrn Wright auf der Licksternwarte helle Natriumlinien photographisch nachgewiesen, ein Anzeichen intensiver Einwirkung der Sonnenstrahlung auf deu Kern des Kometen. Mitte April war das Kernspektrum im wesentlichen kontinnierlich gewesen. — Der Lauf des Kometen im Juni und Juli wird durch folgende Ephemeride dargestellt, wo r und E die Entfernungen von Sonne und Erde in Millionen Kilometer bezeichuen; wie man sieht, nehmen diese Distanzen sehr rasch zu uud damit die Helligkeit schnell ab.

Tag	AR	Dekl.	r	E
1. Juni	9h 56.0m	+ 2° 1′	158 Mill. km	78.5 Mill. km
9. „	10 20.8	— 0 14	177 „ „	123.8 „ „
17. „	10 33.5	— 1 24	195 „ „	168.4 „ „
25. „	10 42.2	— 2 15	213 „ „	211.5 „ „
3. Juli	10 49.4	— 2 58	231 „ „	253.1 „ „
11. „	10 55.8	— 3 38	249 „ „	292.5 „ „
19. „	11 1.9	— 4 18	267 „ „	330.1 „ „
27. „	11 7.7	— 4 59	284 „ „	365.3 „ „

Der Planetoid Eros ist in seiner diesjährigen Erscheinung von Herrn R. Prager in Santiago, Chile, genau am Orte der von Herrn G. Witt, dem Entdecker des Eros herechneten Ephemeride aufgefunden worden. Der Plauet steht sehr südlich, bis Ende Juni bleibt er uuter dem Horizont von Berlin. Seine kleinste Entfernung von der Erde ist in diesem Jahre 88 Mill. km (am 14. Mai), während er in günstigen Erscheiuuugen sich der Erde auf 20 Mill. km nähern kann. Noch um mehr als 20° südlicher als Eros, in — 74° Deklination im Maximum steht im Mai der Planetoid 265 Anna bei allerdings nur 13. Größe, die seine Beobachtung wohl unmöglich machen dürfte.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXV. Jahrg. 26. Mai 1910. Nr. 21.

Über Helmholtz' Lehre von der Dissonanz und Konsonanz.

Von **K. von Wesendonk.**

(Schluß.)

Verf. hat nun seitdem wiederholt Gelegenheit genommen, sich mit den, bei verschiedenen Tonzusammenstellungen auftretenden Schwebungen, und zwar bei variabler Stärke und Zahl, in bezug auf deren Beeinflussung des Wohlklanges zu befassen. Dabei sieht man bald, wie manche der gegen Helmholtz erhobenen Einwände sich erledigen, indem man den Charakter der Dissonanz erzeugenden Stöße näher kennen lernt. Wenn Herr Ziehen sagt (l. c., S. 130) „Erwägen sie ferner, daß dasselbe Intervall *cd*, welches in der eingestrichenen Oktave 33 Schwebungen liefert und dissonant ist, in der dreigestrichenen 132 solche gibt und trotzdem kaum weniger dissonant bleibt," so zeigt sich dem sorgfältigen Beobachter sehr bald, daß der Eindruck gleich schneller Schwebungen, je nach der Höhenlage, recht verschieden erscheint. Man sehe darüber Tpf., S. 286; wo z. B. angegeben ist, wieviel weniger rauh die 33 Schwebungen bei der großen Terz *cc* bzw. Quinte in der großen Oktave *cg* klingen, als der Halbton h^1c^2 mit ebenso vielen Schwebungen. Ein ganzer Ton, an der Grenze der dreigestrichenen Oktave soll kaum mehr bemerkbare Schwebungen geben, das dürfte indessen nur einigermaßen relativ gelten. Nach Verf. Beobachtungen können 132 Schwebungen in der dreigestrichenen Oktave recht schrill und wenig angenehm erscheinen, erheblich mehr Unlustgefühl erregen, als man wohl nach Helmholtz' Angaben zu erwarten geneigt wäre (Tpf., S. 289). Schon bei einer früheren Gelegenheit (Physik. Zeitschr. **10**, 1909, S. 506) wurde bemerkt, daß zwei einfache genügend hohe Töne, anscheinend bei weit mehr als 132 Schwebungen in der Sekunde noch deutlich die Empfindung der Rauhigkeit ergeben. Man kann von einem unisono bei so hohen Flaschentönen ausgehend von vereinzelten Schwebungen zu einer immer größeren Anzahl derselben fortschreiten und dabei leicht konstatieren, wie lange der verwirrte, rauhe Eindruck bleibt. Ein ganzer Ton, wie b^3c^4, klingt mit Flaschentönen entschieden schwirrend, aber auch am Harmonium. Die Erklärung der Dissonanzen bei hohen Tönen bietet demnach keine Schwierigkeit, nur muß man, die auf Helmholtz gestützte Annahme, daß mehr als 132 Schwebungen in der Sekunde keinen Mißklang mehr liefern, wohl aufgeben.

Verf. möchte hier nochmals, wie schon früher, darauf hinweisen, daß man, seiner Ansicht nach, solche Untersuchungen über Schwebungen viel besser mit tönenden Flaschen als mit Stimmgabeln anstellt. Diese darf man nämlich, um reine Töne zu erhalten, nicht zu stark klingend anwenden, hat also stets nur relativ schwache Zusammenklänge, und andererseits liegen dabei nicht gleichmäßig anhaltende Schwingungen sondern gedämpfte vor, es sei denn daß man über elektromagnetische Erregungen verfügt. Weil fast immer die zusammentönenden Stimmgabeln nicht in gleichem Tempo ihre Schallstärke ändern, so kommt leicht ein störendes Moment in die Beobachtungen hinein.

Hat man nun z. B. zwei geeignete Tonflaschen auf die temperierte kleine Terz der eingestrichenen Oktave c^1es^1 gestimmt und verändert man dieses Intervall stetig bis zum unisono und wieder zurück bis zur kleinen Terz, so bemerkt man, wie die vereinzelten Stöße in der Nähe des unisono allmählich in eine Art Hämmern übergehen, dann in etwas wie ein Rasseln bzw. Rollen und dann einen Wirrwarr liefern, der eine musikalische Tonwirkung eigentlich aufhebt. Weiterhin verliert sich diese stärkste Störung, und es erscheint der Zusammenklang nur mehr noch getrübt, wie durch einen Nebel verdüstert. Innerhalb dieses Störungsgebietes liegt nun bei nicht zu schwachen Tönen noch unsere kleine Terz, sie erscheint dann entschieden als unvollkommene Konsonanz. Vergrößert man das Intervall kontinuierlich weiter, so verliert sich der Nebel allmählich immer mehr, und es tritt der schöne reine Wohlklang (notabene bei einfachen Tönen) der großen Terz hervor, wobei es aber durchaus nicht auf die genaue Einhaltung des Verhältnisses der Schwingungszahlen der großen Terz (4 : 5) ankommt. Zu beachten ist indessen bei derartigen Versuchen stets, daß bei schwachen Tönen die Störung durch schnelle Schwebungen weniger weit reicht als bei stärkeren solchen, es kann also schon vorkommen, daß die kleine Terz außerhalb des Nebels erscheint. Die temperierten Schwingungszahlen für $c^1cs^1e^1$ sind bzw. 258,65, 307,59, 325,88. Es ist also unter Verf. Versuchsbedingungen bei mittlerer Tonstärke die Störung bei etwa 49 Schwebungen in der Sekunde noch nicht verschwunden, wohl aber bei etwa 67 Schwebungen.

Vergrößert man weiterhin stetig das Tonintervall, so bleibt der Ton konsonant bis über die Quarte hinaus in die Gegend der Quinte hinein, diese selbst erscheint aber deutlich durch Stöße bzw. Rauhigkeit umgrenzt.

Über- oder unterschreitet man das Quintenintervall $c^1 g^1$ z. B., so hört man deutlich einzelne Stöße, die mit zunehmender Intervallverstimmung ein Gewirr liefern, welches zwar noch nicht stark dissonierend wirkt, aber doch eine Trübung des Klanges hervorruft[1]). Gegen gis^1 wie gegen fis^1 hin verliert sich diese Störung, und es tritt voller Wohlklang ein, obwohl Intervalle um $c^1 fis^1$ herum für gewöhnlich, d. h. bei Anwesenheit von Obertönen, stark dissouant erscheiuen. Gibt man also den Dreiklang $c^1 cs^1 g^1$ in einfacheu Tönen an, so erhält man eine gewisse Ranhigkeit des Klanges durch die kleine Terz $c^1 es^1$ und bei geringer Verstimmung des g^1 auch eventuell langsame (Quiuten) Stöße. Bei dem Durdreiklang $c^1 e^1 g^1$ giht die kleine Terz $e^1 g^1$ keine solche Rauhigkeit, da sie (hei reiner Stimmung) ehensoviel Schwehungen liefert wie die große Terz $c e$; dafür aher können die ersten Differenztöne, welche für $c^1 e^1$ und $e^1 g^1$ gleich seiu sollen, hei geringer Verstimmnng Stöße liefern. Durch solche kleinen Störungen wird aber die Kousonanz keineswegs aufgehohen, sondern nur etwas getrübt bzw. intermittierend gemacht. Es ist hierhei aher stets zu heachten, daß die Schwebungen in der Gegend der Quinte, welche nach Helmholtz (Tpf., S. 328) bei einfachen Tönen nur auf recht indirekte Weise sich hilden, hei leisen Zusammenkläugen kaum mehr wahrnehmhar werden; wie das bei den im 8. Jahrgange der Physik. Zeitschrift beschriebenen Beobachtungen des Verf. der Fall gewesen. Eiue Verstimmnng der reinen Quinte ist dann nicht mehr scharf hemerkhar. Das alles zeigt wieder deutlich, wie der Wohlklang eines Intervalles an sich durchaus nicht dnrch einfache, ganze Zahlenverhältuisse bedingt ist.

Ein ganz ähnliches Verhalten in hezug auf Schwehungen nnd Wohlklang der Intervalle fand Verf. auch in der zweigestrichenen Oktave. Hier sind die entsprechenden Schwingungszahlen für c^2: 517,3, cs^2: 615,18, e^2: 651,76; es werden also hei der kleineu Terz hier noch etwa 98 Schwebungen als rauh empfunden. Weit markanter treten unter entsprechenden Umständen die Schwehungen in der Oktave unterhalh der eiugestrichenen, der sogenannten kleinen Oktave, hervor. Hier sind die Stöße in der Gegend der Quinte sehr deutlich, selhst bei relativ schwachen Tönen, wahrzunehmen, und der Wirrwarr hei genügender Verstimmung wirkt entschieden dissonaut. Intervalle um $cfis$ hernm erscheinen als getrühter Wohlklang, erst zwischen fis und f schwindet der Nehel. Die kleine Terz präsentiert sich noch als ziemlich rauh, aher das vorhandene Gewirr wirkt relativ weniger störend, weniger schrill als in den höheren Tonlagen. Selbst die große Terz ist noch keineswegs frei von Störungen, sie klingt lange nicht so schön wie in der eingestricheneu Oktave, erst gegen die Quarte hin tritt reiner Wohlklang hervor. Die temperierten Schwingnngszahleu für die Töne c, cs, c, f sind hier 129,33, 153,8, 162,94, 172,63, also beträgt die Zahl der Schwebungen für die kleine Terz $ces = 24{,}47$, für die große Terz $cc = 33{,}61$, für die Qnarte $bf = 43{,}30$. Hier zeigt sich die schon erwähnte günstige Wirkung der tiefen Lage sehr deutlich, sonst wäre die große Terz total mißklingend und auch die Quarte erschiene noch getrüht. Bei stärkeren Tönen (höherem Druck des Gehläses) hörten von unisouo cc an bis zur Quinte die Schwehuugeu gar nicht ganz auf, die kleine Terz ces ist so gestört, daß vou mnsikalischem Klang eigentlich keine Rede sein kann, die große Terz klingt besser, aber noch recht ranh, ehenso die Quarte. Die Quintenstörungen schließen direkt an die früher hestehende Ranhigkeit an, entschieden klar und wohlklingend erscheint schließlich erst die Quinte selhst, also bei 64,7 Schwehungen in der Sekunde. Es ist hier zu beachten, daß je lauter die zusammenwirkenden Töne sind, um so mehr indirekte Ursachen zu Schwebungen sich bemerkhar machen können, die sonst kaum wahrzunehmen sind. (Man vergleiche die hetreffenden Ausführungen von Helmholtz, besouders Tpf., S. 328 his 329.) Freilich ist dabei zu bedenken, daß man es hei sehr intensiveu Schwingungen nicht mehr mit praktisch einfachen Tönen zn tnn hat (vgl. Tpf., S. 263). Verf. hat indessen hei Tönen, wie ziemlich lautes c^1, mit Resonatoren weder höhere Oktave noch Duodezime nachweisen können, ebensowenig ließ sich bei einem recht lant tönenden kleinen c mit Resonatoren das c^1 und g^1 auffinden. Man darf daher wohl die sehr merklichen Quinteuschwehungen nicht auf Ohertöne zurückführen, sondern im Anschluß an Helmholtz auf Kombiuationstöne höherer Ordnung. Bei so hohen Tönen, daß Resonatoren nicht mehr zn gebrauchen, lassen sich vielleicht die Verfahren der Herren Martens (Verhandl. d. Deutsch. Physik. Ges. 1909, S. 63 ff.) und Marhe (Physik. Zeitschr. 1906, 7, S. 543) noch benutzen, um den einfachen Charakter der Schwingungen festznstellen. Auch sollen nach Helmholtz (Tpf., S. 264) einfache laute Töne im Gehörorgan Ohertöue hervorrufen können und so den einfachen Charakter verlieren. Wie dem aber auch sei, immer sind es die Schwehungen, welche ganz wesentlich den Gefühlston der Zusammenklängc bedingen. Ohne sie entsteht keine richtige Dissonanz.

Herr O. Lehmann führt in den hetreffenden Teilen seiner „Physikalischen Technik“ die Ansichten des Herrn Professors der Musik in Karlsrnhe, Ordenstein, an, die sich wohl im wesentlichen mit denen Herrn Riemanns decken. Danach ist für die Qualitätsempfindung der Konsonanz und Dissouanz der Zusammenhaug der Akkordfolgen mindestens ebenso maßgehend wie der Klangcharakter der einzelnen Akkorde. Jeder Klang, auch wenn an sich konsonant, erscheine als dissonierend, wenn er in einem gegehenen Akkord als Vertreter eines anderen Akkordes sich darstelle (Physikalische Technik, Bd. II, 2. Hälfte, S. 1829). Das mag wohl seine volle Berechtigung hahen, kollidiert aber nicht mit der hier vertretenen Ansicht, die sich nur auf den Klangcharakter iso-

[1]) Gegenüber der temperierten Stimmung markieren sich die reinen Terzen nicht irgend auffallend, die reinen Quinten dagegen bei genügend starken Tönen deutlich dnrch Freiheit von Stößen.

lierter Tonzusammenstellungen bezieht, welcher sich dem Ohre wahrlich genügend bemerkbar macht, um allein als wichtiger Gegenstand für die Lehre von den Gehörsempfindungen zu erscheinen. Ebenso kann man das sogenannte Auswahlhören (Riemann l. c., S. 36, 43), wonach der musikalische Sinn sich die ihm zusagenden Töne aus einem Zusammenklang heraushebt bzw. sogar zurechtlegt, anerkennen, ohne mit unserer Anffassung in Widerspruch zu geraten. Hat doch Helmholtz (Tpf., S. 386 ff, 411) zur Genüge betont, daß bei der Aufeinanderfolge der Klänge nicht naturwissenschaftliche Gesichtspunkte maßgebend seien, schon die Konstruktion der Tonleiter nnd des Harmoniegewebes seien Produkte künstlerischer Erfindnng (Tpf., S. 588), nicht direkt Folgen der Gesetze der Gehörsempfindungen; diese lieferten vielmehr nur die Bansteine für das Wirken des Künstlers. Das sinnlich Angenehme sei ein wichtiges Unterstützungsmittel des ästhetisch Schönen, aber damit nicht identisch (Tpf., S. 535). Als Gegensatz dazu seien vielmehr auch die Dissonanzen mnsikalisch brauchbar usw. Wieviel Rauhigkeit der Hörer als Mittel des mnsikalischen Ausdrnckes zu ertragen geneigt sei, hänge von Geschmack und Gewöhnung ab (Tpf., S. 386). Die oben nach Ordenstein erwähnte Auffassung der Dissonanz kommt denn auch bei Helmholtz vor (Tpf., S. 553—554). Es dürften demnach die Anschauungen des Musikers sowie des Naturforschers ruhig nebeneinander bestehen können, wenn man nur genügend die Lehren der Gehörsempfindungen von denjenigen der Musikwissenschaft trennt, bzw. wenn sich beide Standpunkte gegenseitig in richtiger Weise gelten lassen.

Eine hierbei sich in den Vordergrund drängende Frage ist die, nach der Erklärung des Unterschiedes der Moll- und Durakkorde. Beide sind konsonant und doch so eigentümlich verschieden in ihrem Klange. Zunächst zeigt sich, daß die Mitwirkung der Obertöne dabei nicht wesentlich ist, denn man kann z. B. den c-dur- und den c-moll-Dreiklang in seinen verschiedenen Umlagerungen und in verschiedenen Höhenlagen (kleine ein- und zweigestrichene Oktave z. B.) mit einfachen Tönen herstellen und findet dennoch den so bekannten charakteristischen Klangunterschied deutlich ansgeprägt, auch wenn die Tongebung nicht so lant ist, daß an eine Erregung von Obertönen zn denken ist. Helmholtz (Tpf., S. 354—355) weist auf den Einfluß der stärkeren tiefen Kombinationstöne erster Ordnnng (und dann auch auf die höherer Ordnnng) als wohl praktisch wichtig hin, weil sie in den Mollakkord etwas Fremdartiges hineinbringen. Bei diesem gehören nämlich, im Gegensatze zum Durakkord die Differenztöne zum Teil nicht dem eignen, sondern einem fremden Akkorde an. Da nnn bei Flaschentönen, und zwar selbst bei wenig lauten, die ersten Kombinationstöne sich sehr deutlich bemerkbar machen, so kann man ihnen eine gewisse Rolle für die Charakterisierung des Klanges nicht gut versagen. In der ein- und zweigestrichenen Oktave sind denn anch bei den hier in Betracht kommenden Zwei- und Dreiklängen die Differenztöne gut zu hören; in der kleinen Oktave liegen die Dinge freilich etwas anders[1]). Bei dem Mollakkorde $ees\,g$ sind die Differenztöne ees gleich 24 Schwingungen und $es\,g$ gleich 40 Schwingungen wohl kanm oder schlecht hörbar, denn unter 27 Schwingungen in der Seknnde sollen Differenztöne nicht mehr wahrnehmbar sein (Ak., S. 208 nach Schäfer). Trotzdem hört man bei der kleinen Terz $c\,es$ noch deutlich tiefe Kombinationstöne, die also wohl nicht mehr erster Ordnung sind. Sobald die kleine Terz des Grnndtones, also beim e-moll-Akkord das es, in den Dreiklang gerät, kommen dem Akkord fremde Kombinationstöne hinzu, und zugleich wird der Klang eigenartig düster. Die große Sexte ese^1 klingt düsterer als die kleine Sexte ee^1, ebenso wie der Mollakkord $esgc^1$ sich charakteristisch vom Durakkord ege^1 unterscheidet. Anch der Mollakkord ge^1es^1 ist charakteristisch verschieden vom Dnrakkord ge^1e^1, jedoch klingt hier die kleine Sexte ges^1 düsterer als die große Sexte ge^1. Aber man beachte hierbei, daß das Intervall ese^1 das große as als Differenzton bringt, ges^1 ebenso ein Differenzton $^9/_{10}$ des Grundtones, also etwa das große b. Das sind aber akkordfremde Töne. Im übrigen ist der Mollakkord in der Lage $esge^1$, trotz seines trüben Klanges, eher eine bessere Konsonanz als der Durakkord ege^1. Ein Einfluß auf den Charakter der Dreiklänge ist also demnach den Kombinationstönen nicht gut abzustreiten. Ob das allein genügt, um Moll, im Gegensatz zu Dur, zu charakterisieren, ist vielleicht noch nicht entschieden. Jedenfalls aber ist der Einfluß der Kombinationstöne für die Erklärung einer sinnlichen Empfindung, um die es sich hier doch schließlich auch handelt, viel greifbarer als der von sogenannten Untertönen.

Wie man nämlich auf die Töne des Durklanges kommt, wenn man zu einem Grundtone die harmonischen Obertöne aufsucht, so erhält man die Töne des Mollakkordes, wenn man zu einem Grundtone diejenigen Töne, deren Schwingungszahlen gleich $^1/_2$, $^1/_3$, $^1/_4$, $^1/_5$, $^1/_6$ usw. der Schwingungszahl des Grnndtones sind, bestimmt. Aber diese sogenannten Untertöne, haben keine entsprechende reale Bedeutnng wie die harmonischen Obertöne. Wird eine Saite auf den Unterton eines Tones am Klavier gestimmt, so spricht diese nicht auf denselben an, wie eine auf dessen Oberton gestimmte Saite. Diese Bemerkung von Helmholtz (Tpf., S. 587) konnte Verf. leicht an einem Bechsteinschen Flügel bestätigen. Hält man eine Stimmgabel, z. B. eine auf a^1 gestimmte, vor einen der tieferen Oktave klein a zugehörigen Resonator, so erklingt nicht der Eigenton des letzteren, sondern es erfolgt höchstens eine kleine Intensitätsvermehrnng des a^1 der Stimmgabel. Dasselbe leistet aber anch ein Resonator, der nicht auf einen Unterton des a^1 abgestimmt ist[2]). Auch Herr Krüger (Ak., S. 639) folgert ans seinen umfangreichen Unterstnchungen die Nichtexistenz der sogenannten Unter-

[1]) Bei sehr tiefen Akkorden scheint Verf. übrigens der Unterschied zwischen Dur und Moll sehr zu schwinden, ebenso auch bei sehr hohen Akkorden.

[2]) Der Resonator wirkt also in diesem Falle nur als Höhrrohr bzw. Schallverstärker.

töne, solche treten höchstens in vereinzelten Fällen unter besonderen Bedingungen auf. (Man vgl. a. Ak., S. 257, wo angegeben, daß auf Untertöne abgestimmte Resonatoren nicht reagieren.) Untertöne bilden also kein objektives Charakteristikum eines Klanges und es ist schwer einzusehen, wie man auf sie die sinnlich reale Klangfärbung der Mollakkorde gründen will. Wie wichtig dagegen die Kombinationstöne für den Wohlklang werden können, erkennt man deutlich, wenn man einfache Töne, die eine harmonische Reihe bilden, zusammenklingen läßt. Sobald eine geringe Verstimmung eintritt, hört man deutlich, die durch die Kombinationstöne verursachten Stöße.

Man tut also wohl gut daran, Helmholtz' Lehre von der Dissonanz und Konsonanz nicht aufzugeben, sondern durch weitere, besonders experimentelle Untersuchungen, näher zu begründen und auszubauen. Vornehmlich dürfte vielleicht eine Ergänzung in dem Sinne wünschenswert erscheinen, daß man die von Helmholtz nur angedeuteten positiven Momente für den Wohlklang der Intervalle noch näher studiert.

E. Philippi: Über einige paläoklimatische Probleme. (Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1910, Beilageband 29, S. 106—179.)

Der Streit um die Klimazustände in früheren Erdperioden ist in den letzten Jahren mit erneuter Heftigkeit entbrannt, hauptsächlich durch die Aufstellung der Arrhenius-Frechschen Kohlensäurehypothese, über die hier schon mehrfach berichtet worden ist (Rdsch. 1908, XXIII, 539, 576; 1909, XXIV, 46, 202, 615). Herr Philippi gibt in dem vorliegenden Aufsatze höchst interessante Ausführungen zu den verschiedenen Problemen, die sich dabei erhoben haben, und beschränkt sich dabei nicht auf die sog. Eiszeiten, wenn sie auch naturgemäß die Hauptrolle in den Erörterungen spielen.

Herr Philippi nimmt an, daß für die geologischen Klimaschwankungen der Kohlensäuregehalt der Atmosphäre zwar nicht gänzlich ohne Bedeutung ist, an Wichtigkeit aber gegenüber anderen bisher noch nicht genauer bekannten Ursachen zurücktritt. Die Wirkung der Kohlensäure läßt sich höchstens schätzen, nicht berechnen. Der von Frech behauptete Parallelismus von starker vulkanischer Tätigkeit und warmem Klima läßt sich nach ihm aus der geologischen Geschichte der Erde nicht beweisen, wie er im einzelnen ausführt.

Die älteste Eiszeit ist im Unterkambrium von China und vielleicht auch von Südaustralien (vgl. aber hierzu Rdsch. 1910, XXV, 222) nachgewiesen. Das Kambrium ist nun, soweit es sicher bekannt ist, tatsächlich arm an Eruptivgesteinen, indessen sind viele kambrische Schichten metamorphosiert, und in solchen metamorphischen Schiefern, die allerdings teilweise älter sind, treten Eruptivgesteine durchaus nicht selten auf. Es ist also recht wohl möglich, daß auch im Kambrium der Vulkanismus ziemlich lebhaft war, sich aber im allgemeinen auf die Regionen beschränkte, die später der Schauplatz bedeutender Krustenbewegungen waren, und in denen wir eben die metamorphischen Schichten mit den vulkanischen Einlagerungen finden.

Die jungpaläozoische Vereisung, die man ziemlich allgemein ins Unterrotliegende setzt, fällt nicht mit einem Nachlassen, sondern mit einer Steigerung der Vulkantätigkeit zusammen, wenn diese auch erst im Mittelrotliegenden ihr Maximum erreicht. Dagegen wird das Erlöschen des Vulkanismus zur Zechsteinzeit von einem exzessiv heißen Wüstenklima begleitet. Das von Norden vordringende Zechsteinmeer braucht durchaus nicht kalt gewesen zu sein, wie Frech annimmt, vielmehr spricht die Ausbildung der Staßfurter Kali- und Magnesiumsalze dafür, daß ihre Ausscheidung bei Temperaturen erfolgte, die zwischen 37 und 46° liegen, ja Vorkommnisse in anderen Lagern der Abraumsalze erfordern zu ihrer Bildung Temperaturen von 60 und selbst 72°. Hier ist also das Nachlassen des Vulkanismus keinesfalls mit einer allgemeinen Abkühlung zusammengefallen.

Aus dem Mesozoikum sind uns zwar in den letzten Jahren in verschiedenen Gebieten Eruptivgesteine bekannt geworden, doch reichen sie keinesfalls aus, das warme Klima dieser Periode zu erklären, und dies um so weniger, als gerade in ihr ungeheure Massen von Kohlensäure an Kalk und Magnesia gebunden und damit der Atmosphäre entzogen wurden. Eine oberkretazeische Kreidezeit, wie sie Frech annimmt, ist nicht nachzuweisen. Herr Philippi hält es für ebenso wahrscheinlich, daß die fraglichen geröllführenden Schichten Umlagerungen von kambrischen oder permischen Geschieben darstellen, oder noch anderen Ursachen ihre Entstehung verdanken, ja es ist nicht einmal sicher, ob die Schichten der Kreide oder etwa dem Tertiär angehören. Auch das Verschwinden großer Tiergruppen am Ende der Kreidezeit kann man kaum auf eine derartige Klimaänderung zurückführen, da noch eher als die Fauna die Flora durch sie hätte dezimiert werden müssen. Gerade bei dieser merken wir aber am Ende der Kreidezeit gar keine wesentliche Änderung.

Im Beginn der Tertiärzeit läßt sich wohl ein kräftiges Einsetzen des Vulkanismus feststellen, dagegen nicht eine Erhöhung der Temperatur. Nach der Flora scheint Herrn Philippi eher eine Abkühlung eingetreten zu sein, die sich durch das ganze Tertiär hindurch fortsetzte. Daß es im Miozän wärmer war als im Oligozän, läßt sich nach ihm nicht annehmen. Dagegen spricht wieder die Florenausbildung, indem tropische und subtropische Elemente ganz allmählich aus Mitteleuropa verschwinden. Auch die geographische Verbreitung der Braunkohlen beweist nicht eine oligozäne Abkühlung. Die Temperaturkurve senkte sich also wahrscheinlich während der ganzen Tertiärzeit ziemlich gleichmäßig, die Kurve des Vulkanismus aber erreicht im Untereozän und im Unter- bzw. Mittelmiozän zwei Höhepunkte. Man kann also unmöglich die Klimaentwickelung der Tertiärzeit ausschließlich aus der vulkanischen Tätigkeit ableiten.

Auch im Quartär, zur Zeit der größten Temperaturerniedrigung, setzte der Vulkanismus nicht völlig aus,

er war vielmehr wahrscheinlich lebhafter als gegenwärtig, wenn auch schwächer als im Jungtertiär. Trat doch der Vulkanismus im Diluvium noch in Gebieten auf, wo er jetzt erloschen ist, wie in Mitteleuropa; wo er aber bis in die Gegenwart andauert, sind Spuren früherer Tätigkeit in den meisten Fällen kaum nachweisbar, da sie von jüngeren Ausbrüchen überdeckt sind.

Herr Philippi kommt also zu dem Resultate, daß die uns besser bekannten Eiszeiten in Perioden auftreten, in denen der Vulkanismus zwar nicht sein Maximum erreicht, aber doch recht rege ist. Ein Nachlassen der vulkanischen Kräfte bringt dagegen keine erkennbare Herabsetzung der Temperaturen an der Erdoberfläche hervor. Damit ist eine geringe Einwirkung der Kohlensäure auf die Klimabildung der Vorzeit nicht durchaus ausgeschlossen.

Was die Ursachen der permischen Eiszeit anlangt, so ist Herr Philippi mit Recht der Ansicht, daß die Hypothese einer Polverschiebung durch Koken vollständig und endgültig widerlegt sei. Ebensowenig hält er aber die Meinung für richtig, die Vereisung sei keine allgemeine und nur durch lokale Bedingungen, z. B. durch Hochgebirge verursacht gewesen. Im Gegensatz zu v. Staff, der für das ganze Perm eher ein wärmeres Klima als das gegenwärtige annehmen möchte (Rdsch. 1909, XXIV, 228), hält Herr Philippi die Annahme einer allgemeinen Temperaturerniedrigung für unbedingt nötig, da er nach anfänglichen Zweifeln sich überzeugt hat, daß die in Togo gefundenen Konglomerate in jeder Hinsicht den südafrikanischen Geschieben gleichen, und daß gleichalterige glaziale Reste auch im Kongobecken sich finden. Im Norden fehlen allerdings noch sichere Spuren einer permischen Eiszeit, auch die in Westfalen gemachten Funde, die Frech angeführt hat, sind nicht glazialer Entstehung. Dieses Fehlen kann aber recht wohl durch die seitdem erfolgte Abtragung erklärt werden, die auch die alpinen Glazialspuren rasch beseitigen wird, soweit sie nicht durch Senkungen davor geschützt werden.

Ganz entschieden wendet sich Herr Philippi gegen die vollständig unhaltbare, aber doch ziemlich verbreitete Annahme eines früheren völlig gleichmäßigen Klimas: Infolge der Sonnenbestrahlung muß es auf der Erde stets Klimazonen gegeben haben. Nur die Unterschiede können geringer gewesen sein als jetzt. Ihre Nachweise sind aber sehr schwierig. In der Fauna werden sich Klimazonen leicht erkennen lassen, wenn in ihr stenotherme Typen vorwiegen, d. h. solche, die nur geringen Wärmeunterschieden sich anpassen können, schwer dagegen, wenn eurytherme Typen vorherrschen, die gegen verschiedene Klimate wenig empfindlich sind. Wie vorsichtig man bei solchen Untersuchungen sein muß, zeigt die Juraflora. Nach den Pflanzenabdrücken liegt der Schluß auf ein völlig ausgeglichenes Klima nahe. Dagegen hat Gothan an jurassischen Hölzern in unseren Breiten Jahresringe nachgewiesen, die deutlich auf stark ausgeprägte Jahreszeiten, und da sie bei den Jurahölzern der Tropenzone fehlen, auch auf Klimazonen hinweisen.

Die quartäre Eiszeit war nicht einheitlich, wie Geinitz und Frech dies neuerdings annehmen. Die interglazialen Faunen und Floren Nordeuropas, die auf milderes Klima deuten, konnten nicht unmittelbar am Rande einer ausgedehnten Inlandeismasse existieren. Der Vergleich mit den jetzigen Zuständen in Grönland und der Antarktis zeigt, daß dem schon meteorologische Gründe entgegenstehen. Das Fehlen der Glazialfauna in Skandinavien und südlich von den Alpen und Pyrenäen beweist noch nicht, daß eine dauernde Eisbedeckung sie an ihrer Ausbreitung gehindert hat. Es kann, wenn es nicht nur ein scheinbares Fehlen ist, auch durch andere Gründe verursacht worden sein, müssen doch Hochgebirge auch ohne Eisbedeckung der Ausbreitung der Tiere Hindernisse in den Weg legen.

Weiterhin geht Herr Philippi auf die interessanten Analogien zwischen dem Permokarbon und dem Känozoikum ein. In beiden Perioden beobachtet man eine äußerst lebhafte Gebirgsaufrichtung und eine starke Wiederbelebung der vulkanischen Kräfte, in beiden tritt eine Temperaturerniedrigung ein, die schließlich zu einer Vereisung ausgedehnter Landmassen führt. Endlich häufen sich in beiden Pflanzenreste in größtem Maßstabe zu Kohlenflözen an. Zwischen diesen vier Phänomenen scheinen kausale Zusammenhänge vorhanden zu sein, der Anstoß ging aber vielleicht von einer Klimaverschlechterung aus, die auch die Abkühlung der Erdkruste beschleunigen mußte, besonders dadurch, daß sie vorhandene Spannungen zum rascheren Ausgleich brachte. Damit wurden aber tektonisch und vulkanisch unruhige Zeiten eingeleitet, die zugleich durch starken Wärmeverlust, den sie dem Erdinnern zufügten, sich in ihren Wirkungen steigerten.

Daher ist Herr Philippi geneigt, einen engeren Zusammenhang zwischen vulkanischen und tektonisch-seismischen Erscheinungen anzunehmen, als dies jetzt meist geschieht, doch denkt er bei ersteren im wesentlichen nur an die Ergüsse von Tiefengesteinen, wie nachweislich die Granite z. B. unserer deutschen Mittelgebirge während deren Auffaltung emporgedrungen sind. Auf dem durch Krustenbewegungen dem Meere entrissenen jungfräulichen Boden, der reich an mineralischen Nährstoffen war, konnten die kohlebildenden Waldmoore sich kräftig entwickeln. Auch die Bildung der Gebirge begünstigte dies durch Erniedrigung der Temperatur und Erhöhung der Niederschlagsmengen. Die Gebirge lieferten das Schuttmaterial, das die Karbon- und Tertiärmoore von Zeit zu Zeit bedeckte und vor frühzeitiger Zerstörung schützte.

Herr Philippi geht nunmehr zu einigen Erklärungsversuchen der Eiszeiten über. Er verwirft dabei mit voller Entschiedenheit alle Hypothesen, die Polwanderungen zur Erklärung heranziehen. Auch morphologische Ursachen, wie andere Verteilung von Land und Meer, oder die Erhebung von Kontinentalgebieten können die Eiszeit nicht erklären, da diese anscheinend die ganze Erde in gleichem Sinne betraf, und besonders auch in den morphologisch grundverschiedenen Gebieten der Arktis und Antarktis in gleicher Weise auftrat.

Suchen wir den Grund der Eiszeit in allgemein wirksamen tellurischen Ursachen, so kommen besonders Änderungen der Atmosphäre in Frage. Stärkerer Wasserdampfgehalt muß die Temperatur steigern, doch ist er selbst erst möglich durch vorhergehende Temperaturerhöhung, die durch eine Erhöhung des Kohlensäuregehaltes hervorgerufen sein könnte, wie dies Arrhenius entwickelt hat (Rdsch. 1909, XXIV, 615). Doch reichten die dadurch hervorgerufenen Änderungen nicht aus, die Klimaschwankungen der Vorzeit zu erklären, auch nicht, wenn wir die Chamberlin-Salisburysche Hypothese von Ausgleichsströmungen im Meere mit in Rechnung setzen. Diese letzteren sind durch die in der Jetztzeit gemachten Beobachtungen durchaus nicht gerechtfertigt. Da sich kalte und warme Strömungen stets kompensieren mußten, konnte auch die Zusammensetzung der Atmosphäre im ganzen keine Veränderungen erleiden.

Es müssen also kosmische Faktoren bei der Ausgestaltung der geologischen Klimate eine mehr oder minder bedeutsame Rolle gespielt haben. Änderungen in der Schiefe der Ekliptik, in der Exzentrizität der Erdbahn und in der Präzession der Äquinoktialpunkte müssen für das Klima und besonders auch für die Verbreitung der Vegetation von gewisser Bedeutung gewesen sein, genügen aber wohl nicht, um eine Eiszeit hervorzurufen. Dagegen spielen Veränderungen in der Intensität der Sonnenstrahlung möglicherweise eine höchst bedeutsame Rolle. Wenn wir auch wegen der paläozoischen Eiszeiten nicht mit Dubois annehmen dürfen, daß sich im Laufe der geologischen Perioden die Sonne aus einem weißen zu einem gelben bzw. roten Sterne entwickelte, sind doch Schwankungen der Sonnenstrahlung um ein gewisses Mittel anzunehmen. Bisher sind freilich durch Langley, Abbot und andere nur kurzperiodische Schwankungen festgestellt worden, was sich bei der Kürze der Beobachtungszeit nicht anders erwarten läßt. Diese geben uns aber das Recht, auch langperiodische Schwankungen für möglich zu halten, die für die Ausgestaltung des irdischen Klimas unbedingt von Bedeutung sein müssen. Herr Philippi glaubt hiernach, daß die Klimaschwankungen der geologischen Vergangenheit in erster Linie auf Änderungen der Mitteltemperaturen zurückzuführen seien, daß diese aber ihren hauptsächlichsten Grund in Variationen der Sonnenbestrahlung besäßen. Th. Arldt.

Åke Åkerman: Über die Chemotaxis der Marchantia-Spermatozoiden. (Zeitschrift für Botanik 1910, Jahrg. 2, S. 94—103.)

Für die Spermatozoiden der Farne hat zuerst Buller gezeigt, daß sie außer durch Apfelsäure, das lange bekannte spezifische Reizmittel für diese Befruchtungszellen, auch durch Kalium- und Rubidiumsalze angelockt werden (vgl. Rdsch. 1901, XVI, 241 [1]). Später (1905) wurde von Shibata und Lidforss für Salvinia- und Equisetum-Spermatozoiden eine starke Reizbarkeit gegenüber Calcium- und Strontiumsalzen festgestellt. Kaliumsalze üben nach denselben Autoren auf die Equisetum-Spermatozoiden eine abstoßende Wirkung aus.

In der vorliegenden Arbeit wird nun auch für die Spermatozoiden von Marchantia (Lebermoose) Chemotaxis gegenüber Mineralsalzen nachgewiesen. Daß sie von Proteinstoffen sehr energisch angelockt werden, hatte Lidforss schon früher gezeigt (vgl. Rdsch. 1905, XX, 149).

Das in den Versuchen benutzte Verfahren war die übliche Pfeffersche Kapillarmethode: Kapillarröhrchen (0,05 bis 0,17 mm Durchmesser) wurden mit dem Reizstoffe gefüllt und in die Flüssigkeit getaucht, in der sich die Spermatozoiden befanden. Als allgemeines Kriterium für die Wirksamkeit oder Wirkungslosigkeit eines bestimmten Stoffes galt das Eintreten oder Ausbleiben einer Ansammlung von Spermatozoiden vor der Kapillarmündung. Von Alkaliverbindungen kamen 18 anorganische und organische Kalium-, sieben Natrium-, drei Ammoniumsalze, Rubidiumnitrat, Rubidiumsulfat und Cäsiumsulfat zur Verwendung. Außerdem wurden Salze von alkalischen Erden und Schwermetallen sowie freie Säuren geprüft. Die Präparate waren völlig rein.

Es stellte sich heraus, daß sämtliche Kaliumsalze, ferner die Rubidiumsalze und das Cäsiumsulfat auf die Marchantia-Spermatozoiden eine positiv chemotaktische oder „proschemotaktische“ Wirkung ausüben, d. h. sie anlocken. Die Reizschwelle liegt für Kaliumsalze ungefähr bei $^1/_{1000}$ Mol. (= 0,01 %), also ziemlich hoch im Vergleich mit derjenigen der Proteinstoffe (0,0005 % Diastaselösung, 0,001 % Hämoglobinlösung nach Lidforss). Die Unterschiedsschwelle beträgt für Kaliumsalze das 40fache, für Proteinstoffe das 20fache der Konzentration des Außenmediums.

Natrium- und Calciumsalze sind nicht imstande, die Marchantia-Spermatozoiden chemotaktisch zu reizen, hingegen bewirken Magnesium- und Ammoniumsalze schwache, die Salze der Schwermetalle starke Repulsionserscheinungen.

Daß die Wirkung nicht von den undissoziierten Salzmolekeln, sondern von den Metallionen ausgeht, ist nicht zu bezweifeln. „Was die in den betreffenden Salzen vorhandenen Anionen betrifft, so üben sie, wie schon Pfeffer nachgewiesen, sicher keine chemotaktische Wirkung aus. Dies geht unter anderem auch daraus hervor, daß sämtliche untersuchten Kaliumsalze eine gleich starke proschemotaktische Wirkung hervorbringen, und ferner daraus, daß z. B. die Na- und Ca-Salze verschiedener Säuren sich in chemotaktischer Beziehung ganz gleich verhalten.“ Die Richtigkeit der Angabe Bullers, daß Säure-Ionen Farnspermatozoiden reizen sollen, erscheint danach sehr zweifelhaft. Die freien Säuren, die Verf. in ihrer Wirkung auf Marchantia-Spermatozoiden geprüft hat, übten alle in Konzentrationen von $^1/_{10}$ bis $^1/_{1000}$ Mol. eine ausgesprochene Repulsion aus. Irgendwelche Anlockung konnte auch in sehr verdünnten Lösungen nicht festgestellt werden. Die Repulsionswirkung

[1]) Des Rubidiums, das Buller nur in Form des Chlorids geprüft hat, ist in diesem Referat nicht Erwähnung getan.

dürfte von den H-Ionen ausgehen. Hierfür spricht u. a. der Umstand, daß die sauren Kalisalze, die Verf. prüfte, in Konzentrationen von $^1/_{10}$ Mol. schöne Ansammlungen von lebhaft schwärmenden Spermatozoiden vor der Kapillarmündung hervorriefen, bei einer Verdünnung von $^1/_{100}$ Mol. aber fast wirkungslos blieben. „Vermutlich beruht dies darauf, daß bei einer Konzentration von $^1/_{10}$ Mol. die Zahl der H-Ionen im Vergleich zu den K-Ionen noch gering ist, während bei steigender Verdünnung dieses Verhältnis nach der entgegengesetzten Seite verschoben wird."

Es blieb noch die Frage zu lösen, „ob die Kaliumsalze und die Proteinstoffe durch denselben Perzeptionsakt wahrgenommen werden, oder ob die Marchantia-Spermatozoiden zwei verschiedene Sensibilitäten für die beiden Stoffgruppen besitzen". Ein direkter Vergleich äquimolekularer Lösungen von Kaliumnitrat und solchen Eiweißstoffen, deren Molekulargewicht relativ sichergestellt ist, z. B. Hämoglobin, ist wegen der übermäßigen prozentigen Konzentration dieser Proteinstofflösungen nicht durchführbar. Verf. hat deshalb einen anderen Weg eingeschlagen, um vergleichbare Werte zu erhalten und ist dabei von den unteren Schwellenwerten der beiden Stoffgruppen ausgegangen. „Da die Reizschwelle für Kalinitrat etwa 0,01 % beträgt, für Hämoglobin 0,001 %, so läßt sich erwarten, daß die beiden Stoffe, wenn ihre Konzentrationen von der Reizschwelle aus auf das Zehnfache erhöht werden, einen annähernd gleichen Reizeffekt erzielen werden." Verf. beobachtete nun, was geschah, wenn die Außenflüssigkeit, in der sich die Spermatozoiden befanden, 0,1 % Kaliumnitrat, die Kapillarflüssigkeit 0,1 % Kaliumnitrat + 0,01 % Hämoglobin enthielt. „Unter diesen Umständen fand eine ganz normale Ansammlung in der Kapillare statt, woraus man schließen darf, daß die Empfindlichkeit gegen Proteinstoffe durch Kaliumsalze nicht beeinträchtigt wird.

Zu analogen Ergebnissen führte der umgekehrte Versuch, worin das Außenmedium 0,01 % Hämoglobin, die Kapillare 0,01 % Hämoglobin + 0,1 % Kalisalz enthielt. Auch hier wurde eine intensive Anlockung der Spermatozoiden konstatiert.

Demgemäß muß es als bewiesen gelten, daß die Marchantia-Spermatozoiden zwei verschiedene Sensibilitäten besitzen, und zwar eine für Proteinstoffe, eine für Kaliumsalze."

Sämtliche durch Salze hervorgerufenen Reizbewegungen der Marchantia-Spermatozoiden sind chemotaktischer Natur. Eine osmotaktische Reizbarkeit scheint ihnen völlig abzugehen. Dagegen zeigen sie, wie schon Lidforss gefunden hat, eine deutliche Aerotaxis (vgl. das angezogene Referat). F. M.

G. Jäger: Über eine elektrische Spannungsreihe im Lichtbogen. (Sitzungsber. d. Wiener Akademie d. Wissenschaften 1909, Bd. **118**, Abt. IIa, S. 729—734.)

Die Vorgänge, die sich im elektrischen Lichtbogen abspielen, sind sehr komplizierter Natur und einer einfachen theoretischen Erklärung kaum zugänglich. Herr Jäger hat nun eine Reihe von Versuchen angestellt über das Verhalten der verschiedenen Metalle im Lichtbogen, deren Resultate die Möglichkeit zu einer einheitlichen Theorie des Lichtbogens, der galvanischen Elemente und der Zersetzungszellen eröffnen.

Die Versuchsanordnung war folgende: Eine elektrische Bogenlampe hatte als eine Elektrode eine Homogenkohle, während die andere Elektrode aus Kohle mit einem Metallkern, etwa Kupfer, bestand. Die Homogenkohle wurde so eingestellt, daß sie mit ihrer Spitze gerade die Trennungslinie Kohle—Kupfer traf. Wurde nun der Lichtbogen hergestellt, so zeigte sich stets folgende Erscheinung. Geht der Strom von der Homogenkohle zur Doppelelektrode Kohle—Kupfer, so weicht er stets dem Kupfer aus und tritt immer an der Kohle ein. Das trifft sogar dann zu, wenn die Anode ursprünglich nur das Kupfer berührt. Der Bogen entsteht dann zwar im Kupfer, springt aber nach kurzer Zeit zur Kohle über.

Wurde dagegen der Strom kommutiert, so daß die Doppelelektrode Anode wurde, so ging der Lichtbogen stets vom Kupfer aus, auch dann, wenn er an der Kohle der Doppelelektrode erzeugt wurde, indem er in diesem Falle zum Kupfer übersprang.

Es ist also hier eine „polare" Erscheinung vorhanden, die sich aus den modernen Anschauungen über den Transport der Elektrizität in Leitern leicht verstehen läßt. Diesen zufolge besorgen hauptsächlich die freien Elektronen den Elektrizitätstransport, und die Menge der austretenden Elektronen hängt von den Kräften ab, mit welchen das Metall das Elektron zurückhält. Ist nun die Doppelelektrode Kathode, so werden die negativen Elektronen bei jenem Metall leichter austreten, das die kleineren Anziehungskräfte ausübt. Wird der Strom umgekehrt, so werden dagegen mehr Elektronen in jenes Metall eintreten, das die größere Anziehungskraft ausübt.

Verf. untersuchte nun, ob sich die Metalle derart in eine Spannungsreihe einordnen lassen, daß im Lichtbogen jedes Metall die negativen Elektronen stärker anzieht als die vorhergehenden und schwächer als die nachfolgenden. Es wurden die Leiter Ag, Au, C, Cu, Fe, Pt und Zn untersucht. Die Leiter wurden in Stäbchenform benutzt, deren je zwei mit einem dünnen Eisendraht zu einer Elektrode verbunden wurden. Jeder Leiter wurde in Kombination mit allen übrigen verwendet. Alle untersuchten Leiter zeigten die oben beschriebene Erscheinung, daß je nach der Richtung des Stromes das eine oder das andere Metall am Lichtbogen beteiligt ist.

Nur die Kombination Kohle—Platin ergab, daß der Lichtbogen sich stets an der Kohle bildet, unabhängig davon ob die Doppelelektrode Anode oder Kathode war. Ferner war das Verhalten Silber—Zink und Kupfer—Zink nicht sicherzustellen.

Verf. schließt aus seinen Resultaten, daß sich tatsächlich die Metalle nach den oben gegebenen Gesichtspunkten in eine Spannungsreihe ordnen lassen, und zwar in folgender Weise: Au, C, Ag, Cu, Fe, Zn. Platin müßte zwischen Au und Ag kommen, wegen seines Verhaltens der Kohle gegenüber kann ihm aber kein bestimmter Platz vor oder nach der Kohle angewiesen werden.

Verf. verweist noch darauf, daß diese Reihe eine ähnliche Aufeinanderfolge zeigt, wie sie für zwei Leiter erster Klasse in einem zweiter Klasse (galvanisches Element) gilt. Dieser Umstand scheint geeignet, einen Fingerzeig für eine einheitliche Theorie zu bieten. Meituer.

Louis Dunoyer: Über die Emission elektrisch geladener Teilchen durch die Alkalimetalle. (Comptes rendus 1910, tome **150**, p. 335—338.)

Herr J. J. Thomson hatte im Jahre 1905 Versuche beschrieben (Rdsch. 1906, XXI, 20), denen zufolge Rubidium und die flüssige Legierung Natrium-Kalium elektrisch geladene Teilchen aussenden. Da diese Emission auch in der Dunkelheit beobachtet wurde, so daß ein photoelektrischer Effekt nicht als Erklärungsursache herau-

gezogen werden konnte, hatte Herr Thomsou die Annahme gemacht, daß es sich hierbei um einen radioaktiven Prozeß, d. h. einen spontanen Atomzerfall handle. Herr Dunoyer hat nun ähuliche Versuche mit Rubidium angestellt, in deren Verlauf er die Thomsonscheu Beobachtungen bestätigt, aber zu einer anderen Interpretation derselben kommt.

Die Versuchsauorduung, deren sich der Verf. bedient, ist kurz folgeude: Eine kleine Glasröhre hat an dem einen Ende zwei Platindrähte als Elektroden in 25 mm Entfernuug nnd sorgfältig voneinauder isoliert, eingeschmolzen. Die eine Elektrode ist mit dem einen Quadrantenpaar des Elektrometers verbnnden, die andere auf ein bekanntes Potential aufgeladen. An das andere Ende des Glasröhrchens ist ein zweites Röhrchen angeschmolzeu, in dem sich das sorgfältig gereinigte Rubidium befindet. Die Anordnung ist so getroffen, daß das Rubidium etwa auf die Hälfte des Potentials der nicht mit dem Elektrometer verbundenen Elektrode aufgeladeu ist.

Während der Messungen wird der ganze Apparat in ein innen und außen geschwärztes Messingrohr gebracht und die nach außeu führendeu Verbindungen durch sehr kleine Öffnungen des Deckels geleitet. Ebenso wird der Beobachtungsraum dunkel gehalten und nur für die Ahlesnng des Elektrometeransschlages einige Sekuuden lang durch eine bis anf eine kleine Öffnung verschlosseue elektrische Lampe erleuchtet.

Wenn nun das Rubidium auf ein negatives Poteutial von einigen 20 Volt aufgeladen wird, so zeigt das Elektrometer eine deutliche negative Ladung an, die nur vou den vom Rubidinm ausgesendeten Elektronen herrühren kanu. Wächst das Potential des Rubidiums, so wächst auch die negative Aufladung des Elektrometers, und zwar rascher als das Potential.

Eine Untersnchung, wie weit ein Lichteinfluß in Betracht kommt, zeigt, daß das schwächste Licht die Erscheinnng schon in unverhältnismäßig hohem Maße verstärkt. So steigt die negative Aufladung auf das Doppelte, wenn ein Auerbrenner in 1,5 m Entfernung von dem noch durch besondere Vorsichtsmaßregeln gegen Lichteiuwirkung geschützten Apparat angezüudet wird. Verf. meiut daher, daß hier die langen Wellen wirksam sind, die bei gewöhnlicher Temperatur im Innern des schwarzen Körpers existieren, in dem sich der Apparat befindet. Danach wäre der beobachtete Effekt ein Photoeffekt, hervorgerufen durch die Wellen von langer Periode. Da dicse Frage durch Versuche hei tiefen Temperaturen zur Entscheidung gehracht werden kann, beabsichtigt Herr Dunoyer, solche Versuche iu nächster Zeit auszuführen. Meitner.

Friedrich Weber: Untersuchungen über die Wandlungeu des Stärke- und Fettgehaltes der Pflanzen, insbesondere der Bänme. (Sitzungsberichte d. Wiener Akad. 1909, Bd. 118, S. 967—1031.)

Seit 20 Jahreu nnterscheiden wir auf Grund der Uutersnchnngen A. Fischers (vgl. Rdsch. 1890, V, 654) Stärkebäume und Fettbänme. Jene enthalten im Winter in der Rinde keine Stärke, während im Holz nur eine schwache Abnahme an Stärke stattfindet. Die Fettbäume sind im Wiuter sowohl in der Rinde wie im Holz völlig stärkefrei; dafür tritt mehr oder weniger reichlich Fett in ihnen anf. Echte Fettbänme sind z. B. die Linde, die Birke, die Kiefer. Niklewski kam bei späteren Uutersuchuugen zu dem Ergehnis, daß keine direkte Umwandlung von Stärke in Fett stattfindet (Rdsch. 1906, XXI, 24). Es blieb hiernach fraglich, woher die oft ungeheuren Fettmassen stammen, die im Winter in den Fettbäumeu auftreten. Es fehlten aher auch Untersuchungen, die sich nicht bloß auf die Winterperiode erstreckeu nnd insbesoudere die Klärung der Abhängigkeit der Stärkelösung und -hildung von der Temperatur erstreben. Diese Lücke hat Herr Weber auszufüllen gesucht, indem er den Einfluß der Temperatur auf die Reservestoffwandlnngen im Laufe der ganzen Jahresperiode verfolgte. Als Versuchspflanze diente die Linde. Eine zweite Reihe von Versuchen galt der Feststellnng des Stärke- und Fettgehaltes verschiedener Pflanzen zu verschiedeneu Zeiten der Jahresperiode. Geprüft wnrden Linde, Birke, Pappel, Buche, Rohinie, Koniferen, Roßkastanie, Prunns, Mistel (bisher nicht untersucht; verhält sich wie die Linde), Loranthus (ähnlich), Polytrichum (ein „Fettmoos“).

Der Nachwcis von Stärke uud Fett wurde ausschließlich mikrochemisch durchgeführt. Zur Untersuchung dienten nur Pflanzen von natürlichem Standort. Die geprüften Baumäste wareu meist fünf bis zehn Jahre alt. Verf. zieht aus den Beobachtungsergebuissen folgeude Schlüsse:

Der Prozeß der Stärkebildung in den Ästen der Fetthänme (hier kommt nnr die Linde in Betracht) ist nicht periodisch; die Fähigkeit dazu ist vielmehr das ganze Jahr hindurch vorhandeu. Niedere Temperaturen wirken hemmeud auf den Verlauf dieses Vorganges.

Der Prozeß der Stärkelösung in den untersuchten Pflanzen ist dagegen als eiu periodischer aufzufasseu. Die Fähigkeit dazu fehlt in der ersten Sommerhälfte (und wahrscheinlich auch zur Zeit der Frühlingsstärkeregeneration). Die Temperatur hat auf diesen Vorgaug keineu wesentlichen Einfluß.

Auch der Prozeß der Fetthildung stellte sich bei den geprüfteu Gewächsen als periodisch nnd vou der Temperatur unabhängig heraus. Dieses Ergebnis stimmt mit den Befunden Niklewskis überein.

Mit den von Fischer aufgestellten Typen der Stärke- und Fettbäume sind lange uicht alle Typen erschöpft. Es gibt z. B. Fettbäume, die abweichend von deu typischen Vertretern ein Stärkeminimnm nnd Fettmaximum im Sommer haben (Fichte, Tanne).

Eiuen direkten Zusammenhang zwischen Stärke- und Fettbildung hat auch Herr Weber uicht feststellen können. Er bezweifelt aber nicht, daß sie indirekt iu irgend welcher Beziehuug stehen. Über diese Vorgänge fehlt uus uoch jede Kenntnis.

Die Anuahme, daß das Fett den Bäumen Schutz gegen die Kälte gewähre, und daß darin seine biologische Bedeutung bestehe, ist uach den Ergebuisseu der Untersuchung sehr unwahrscheinlich. Plausibler ist nach Ansicht des Verf. die Annahme, daß das Fett im Vergleich zur Stärke die stabilere Form des Reservestoffs repräseutiere. F. M.

Literarisches.

W. v. Ignatowski: Die Vektoranalysis und ihre Anwendung in der theoretischen Physik. Teil I. Die Vektoranalysis. Mit 27 Textfiguren. 112 S. (Leipzig 1909, B. G. Teubner.)

Die Vektoranalysis wird heute in vieleu Teilen der theoretischen Physik, vor allem in der Lehre der Elektrizität und des Magnetismus fast durchgehend benutzt und ihre Kenntnis ist daher nicht nnr für den Mathematiker, sondern für jeden, der an der theoretischen Physik irgend eiu Interesse hat, nnerläßlich. Das vorliegeude Bändchen bildet den ersten Teil eines Werkes, das in der Sammlung „Mathematisch-Physikalische Schriften für Ingenieure und Studierende“, herausgegehen von E. Jahnke, erscheint; es ist nicht nur vollkommen geeignet, den Leser mit den Methoden der Vektoraualysis rasch und leicht vertraut zu machen, sondern ihn auch die großen Vorteile der Vektoranalysis erkennen zu lasseu.

Der vorliegende erste Teil behandelt die Vektoranalysis als selbständige mathematische Disziplin ohue Beznguahme auf besondere Gebiete der Physik, aber immer mit voller Berücksichtigung, daß das Buch für Physiker bestimmt ist. Die Kenntuis der Differential- und Integralrechnuug wird voraussgesetzt.

Nach einer kurzen Definition des Vektorbegriffes werden in den ersten drei Kapiteln die Gesetze der elementaren Vektoroperationen (Addition, Subtraktion und Multiplikation) sowie der Differential- und Integraloperationen entwickelt. Das 4. und 5. Kapitel enthält einige allgemeine Folgerungen und Bemerkungen, die besonders für die Potentialtheorie von Bedeutung sind. Anschließend werden im 6. und 7. Kapitel die Begriffe der Vektorfelder, Vektorlinien und Niveauflächen geometrisch und analytisch dargestellt. Die analytische Darstellung geschieht durch Einführung krummliniger orthogonaler Koordinaten und diese allgemeine Ausführung wird noch für sphärische, zyliudrische und gewöhnlich rechtwinklige Koordinaten spezialisiert. Das letzte Kapitel behandelt die Frage, wie die analytische Darstellungsform eines Vektors von Lage und Art des Koordinatensystems abhängt. Den Schluß des Buches bilden eine Formeltafel, die die wichtigsten Formeln zusammenstellt, und ein kurzes Sachregister.

Das kleine Werk bringt alles für das Gebiet Wesentliche in ausgezeichnet klarer Darstellung und kann daher allen Physikern wärmstens empfohlen werden. Meitner.

The Svedberg: Die Methoden zur Herstellung kolloidaler Lösungen anorganischer Stoffe. Ein Hand- und Hilfsbuch für die Chemie und Industrie der Kolloide. Mit 60 Abbildungen, zahlreichen Tabellen und 3 Tafeln. XII u. 507 S. Preis 16 ℳ. (Dresden 1909, Theodor Steinkopff.)

Unter den Forschern, welche sich um das rasche Emporblühen der Kolloidchemie verdient gemacht haben, nimmt seit seinen Arbeiten der letzten Jahre The Svedberg einen hervorragenden Platz ein. Er hat sich jetzt der dankenswerten Aufgabe unterzogen, die in der Literatur weitverstreuten Vorschriften zur Herstellung anorganischer Kolloide kritisch zu sichten, zu ordnen und damit erst für rationelle Weiterarbeit nutzbar zu machen.

Die Art der Einteilung des vielumfassenden Stoffes wirkt zunächst befremdlich, und der Verf., der sich dessen bewußt ist, bemerkt selbst darüber: „Gern gestehe ich, daß die von mir gewählte Systematik viel Künstliches enthält, möchte aber gleichzeitig betonen, daß bei dem gegenwärtigen Stande der Forschung diese Systematik doch als die natürlichste erscheint, und daß durch dieselbe unsere Kenntnisse von der Bildung kolloidaler Lösungen anorganischer Stoffe im allgemeinen sich gut überblicken lassen." Nach der Durchsicht des Werkes muß man dem Verf. beistimmen: Es ist ihm gelungen, gut markierte und zu erkennbaren Zielen führende Wege durch die etwas urwaldmäßig aufgeschossene Tatsachenfülle zu bahnen.

Der Stoff wird in zwei Hauptgruppen gegliedert: Kondensationsmethoden, bei welchen man von Lösungen („iondispersen Systemen") ausgeht und durch geeignete Operationen eine unvollständige Kondensationsreaktion einleitet — und Dispersionsmethoden, bei welchen man dichtere Aggregate (feine Pulver, Gele, Schwammbildungen, Metallstücke) verwendet und durch verschiedene Mittel eine Lockerung des Molekülverbandes zu bewirken sucht. Unter die Kondensationsmethoden werden eingereiht die Reduktionsmethoden, die Oxydationsmethoden, Hydrolysenmethoden. Die Dispersionsmethoden sind eingeteilt in mechanisch-chemische und in elektrische Dispersionsmethoden. Sämtliche als brauchbar bezeichnete Vorschriften zur Herstellung der Kolloide sind so eingehend beschrieben, daß es eines Zurückgehens auf die Originalliteratur nicht bedarf. Mit besonderer Ausführlichkeit sind die vom Verf. herrührenden neueren elektrischen Dispersionsmethoden unter Verwendung oszillatorischer Entladungen beschrieben.

Eine sehr interessante Lektüre bieten die jedem Abschnitt vorausgeschickten historischen Übersichten, in welchen ältere Beobachtungen über die Herstellung von Kolloiden — zum großen Teil ohne Erkenntnis des Geleisteten — dargestellt und von dem heutigen Wissensstandpunkte aus beurteilt werden. A. Coehn.

Arthur Binz: Kohle und Eisen. (Wissenschaft und Bildung, Einzeldarstellungen aus allen Gebieten des Wissens, herausgegeben von Paul Herre, 69. Bd.) 8°. 136 S. (Leipzig 1909, Quelle und Meyer.) Geh. 1 ℳ, geh. 1,25 ℳ.

Das kleine Bändchen gibt uns einen trefflichen Überblick über dieses ganze weite, für die Kulturstufe, die wir heute einnehmen, grundlegende Gebiet. Besprochen wird die Herstellung der Holzkohle, Gewinnung, Eigenschaften und Verwertung der Braun- und Steinkohle, die Eigenschaften des technischen Eisens, wobei die neueren Untersuchungen über das mikroskopische Gefüge der verschiedenen Eisensorten in Abbildungen vorgeführt werden, die Darstellung des schmiedbaren Eisens. Daran schließt sich die Verarbeitung der Steinkohle durch trockene Destillation auf Leuchtgas, dem ein Kapitel über die Beleuchtung angeschlossen ist, auf Ammoniak, dessen verschiedene Verwendungsarten beschrieben werden, und auf Teer, sowie die Gewinnung der Ausgangsstoffe der Farbenfabrikation. Die mit Hilfe der letzteren darzustellenden wichtigsten Teerfarben werden unter ausgiebiger Zuhilfenahme von Strukturformeln ebenfalls kurz behandelt. Den Beschluß machen statistische Angaben und ein Literaturverzeichnis zur weiteren Belehrung. Die Darstellung ist klar, kurz und flüssig, durch Abbildungen erläutert und mit interessanten Tabellen versehen. Jeder wird das Schriftchen mit Genuß und Gewinn lesen. S. 65 ist in dem Satze Z. 7 bis 9 v. o. ein Schreibfehler stehen geblieben. Als das Jahr, in dem William Murdoch die erste Gasbeleuchtung, und zwar in der Maschinenfabrik von Boulton und Watt zu Soho bei Birmingham einrichtete, ist 1803 auf S. 64, 1802 auf S. 69 angegeben. Erstere Zahl ist die richtige. Bi.

W. Stahlberg: Unsere Kalisalzlager ein Geschenk des Meeres an den deutschen Boden. 37 S. (Berlin 1909, Mittler u. Sohn.) Preis 0,50 ℳ.

Das Heftchen reiht sich einer Sammlung volkstümlicher Vorträge ein, die unter dem Titel „Meereskunde" vom Institute für Meereskunde in Berlin herausgegeben werden und das Verständnis der nationalen Bedeutung von Meer- und Seewesen zu heben bestimmt sind. Der Vortrag des Herrn Stahlberg entspricht durchaus dieser Absicht. Er gibt zunächst eine Übersicht über die Verbreitung der Kalilager, die viel größer ist, als man gewöhnlich annimmt; reichen sie doch im Norden bis Mecklenburg, im Süden bis Fulda und erfüllen fast das ganze Gebiet zwischen Weser und Elbe bzw. Saale, soweit es nicht durch Harz, Thüringer Wald und Hessisches Bergland eingenommen wird. Weiter schildert er die normale Lagerung der einzelnen Salzhorizonte, um dann auf die verschiedenen Theorien einzugehen, die die Bildung dieser im Durchschnitt etwa 500 m mächtigen Schichtenserien zu erklären suchen, indem er sich dabei auf die wichtigen Untersuchungen van't Hoffs über Kristallausscheidung aus gemischten Lösungen bei verschiedenen äußeren Einwirkungen stützt. Verf. versteht es, dieses ziemlich schwierige Gebiet auch dem Laien in seinen Grundzügen verständlich zu machen. Er stellt sich auf den jedenfalls berechtigten Standpunkt, daß bei der Bildung der Salzlager sehr komplizierte Bedingungen erfüllt werden mußten, und daß wahrscheinlich sowohl die Barren- wie die Wüstentheorie recht haben. Erstere dürfte bei der ersten Bildung der Steinsalzlager den Vorzug verdienen, während die endgültige Ausbildung, besonders die Abscheidung der Abraumsalze und des Salztones unter den Einwirkungen eines Wüstenklimas stattgefunden haben muß.

Th. Arldt.

A. Straus: Der Tabakbau im Großherzogtum Baden und seine natürlichen Vorbedingungen. Landwirtschaftlich-naturwissenschaftliche Untersuchungen. 8°. 152 S. und eine Karte. (Halle 1909, O. Hendel.) 2 *M*.

Der Verf. stellte sich die Aufgabe zu untersuchen, warum innerhalb eines so kleinen Gebietes, wie es Baden vorstellt, so stark verschiedene Erzeugnisse im Tabakbau entstehen, Erzeugnisse, die in Qualität und Verwendungsweise sich kaum mehr vergleichen lassen. Alle bisherigen Angaben hierüber ließen vermuten, daß das nur dem Einfluß der verschiedenen angebauten Sorten zuzuschreiben sei. Wenn nun in dieser Hinsicht auch in Baden nirgend rein gehaltene Sorten von Nicotiana Tabacum gepflegt werden, so ist doch eine Reihe von deutlich verschiedenen „Sätzen" zu unterscheiden, z. B. der Friedrichsthaler Tabak in alter und neuer (veredelter) Sorte, als eines der geschätztesten Produkte des Hardtgebietes. Gerade diese Sorte aber wird von ihrem Ursprungsort reichlich in Setzlingen ausgeführt, erscheint indes anderwärts nie von gleicher Qualität. Und so sind allgemein die Sorten, wie auch die Kulturbehandlung nicht imstande, die Qualitätsdifferenzen zu erklären. Vielmehr muß die Ursache dafür in den natürlichen Grundlagen der Pflanzenproduktion gesucht werden. Hierzu werden Klima und Bodenverhältnisse heranzuziehen sein. In der Tat ist es dem Verf. gelungen, in physikalisch-geologischer Arbeit etwa folgende Resultate zu erhalten:

Über die Qualität und Verwendungsmöglichkeit entscheiden die physikalischen Bodenverhältnisse und die Feuchtigkeitsmengen, die dem Boden von oben und von unten zur Verfügung stehen. Die Wasserverhältnisse bestimmen zugleich den Luft- und Wärmehaushalt des Bodens. Neben ihnen treten noch Luftwärme und Sonnenschein als mitbestimmend auf. Einige Beispiele mögen das noch genauer erläutern. Badenser Tabake werden zu Zigarettentabaken („Umblatt" oder „Einlage", zu „Deckblättern" eignet sich keine Sorte) und Schneidtabaken verwendet. Die Warenbezeichnungen gehen meist auf Landesteile zurück (Breisgauer, Hardt-Gouudie, Herbst usw.). Nun ist z. B. starke Bindigkeit (d. h. schwere Bearbeitbarkeit) des Bodens bei großer Feuchtigkeit Anlaß zur Entstehung robuster, dickrippiger Gewächse mit großen Blättern: das ist der Fall für die lediglich zu Umblättern dienenden Produkte des Breisgaus. Mit abnehmender Bindigkeit und Feuchtigkeit der Oberkrume des Bodens, aber zugleich noch geringer Durchlässigkeit des Untergrundes und genügender Wasserzufuhr entstehen die besten Zigarrentabake von größerer Feinheit, Elastizität und Geschmack (Neckartal, Bühlertal). Weiteres Sinken der Bindigkeit und des Feuchtigkeitsgehaltes bringt Schneidtabake hervor; hierher gehören die im Gegensatz zu allen anderen Badenser Waren nicht auf dem stets bindigeren Löß gewachsenen Hardt- und Gouudietabake. (Sobald in einzelnen Fällen die Feuchtigkeit auch dort wächst, verliert sich dieser Charakter.) Wirklicher Wassermangel erzeugt die schmalen, dichten Blätter (Goundie, Nebenhardt). Starker Sonnenschein macht die Waren fetter und kräftiger, nur dann nicht, wenn zugleich viel Feuchtigkeit (zur Ausgleichung der Verdunstung) vorhanden ist (Neckartal). Je weniger Sonnenschein, desto feiner allgemein die Blattsubstanz (Bühlertal). Im Verein mit leichtem (schnell erwärmungsfähigem) Boden führt Sonnenschein frühe Reife herbei (Herbst).

Tobler.

B. Kotô: Reisen durch Korea. (Journal of the College of Science, Imperial University of Tokyo 1909, vol. 26, art. 2, p. 1—207, 36 Tafeln.)

Über den geologischen Bau Ostasiens herrschen noch recht verschiedene Ansichten. Den meisten Anklang haben die Darlegungen v. Richthofens gefunden, nach denen wir es in Ostasien mit „Zerrungsgebirgen" zu tun haben. Alle Bergketten lassen sich in zwei Komponenten zerlegen, eine ältere, gefaltete, die vorwiegend von Westen nach Osten streicht, und eine jüngere, durch Brüche verursachte in meridionaler Richtung. Auch Herr Kotô stimmt dieser Hypothese zu, ohne sich aber in der vorliegenden Arbeit eingehender mit dem tektonischen Aufbau des Landes zu befassen. Er schildert zunächst drei Reisen, die er in den Jahren 1900 bis 1902 in Südkorea ausgeführt hat, und geht dabei eingehend auf den geologischen Bau der von ihm berührten Gebiete ein. Ergänzt werden diese Ausführungen durch 99 photographische Aufnahmen, die nicht bloß dem Geologen Interesse abgewinnen, z. B. durch die eigenartigen Erosionsformen, denen wir teilweise darauf begegnen, sondern auch dem Geographen ein vorzügliches Bild von den Landschaftsformen Koreas vermitteln. Über den geologischen Bau geben uns Profile und eine Karte guten Aufschluß.

Nach Schilderung seiner Reisen faßt Herr Kotô ihre wissenschaftlichen Resultate zusammen. In klimatischer Beziehung ist der Osten durch die wärmere japanische See vor der vom Gelben Meere bespülten Westküste begünstigt. Hier beträgt die mittlere Jahrestemperatur bei Fusan (35° N) 14° C. Das Klima ist sehr angenehm und weist nur mäßige Schwankungen auf. Besonders eingehend schildert Herr Kotô die Verbreitung der geologischen Formationen, deren Alter sich nicht immer sicher feststellen läßt, da Fossilien sehr selten sind.

Die ältesten Gesteine sind Gneise, teilweise eruptiver Herkunft, die besonders in der westlichen Hälfte der Halbinsel entwickelt sind. Es folgen Glimmerschiefer und Phyllite. Die letzteren hält Herr Kotô für umgewandelte mesozoische Gesteine, doch ist auch ein paläozoisches Alter nicht ausgeschlossen. Am Schlusse der „Phyllit"-Periode drangen die granitischen Massen empor, die jetzt neben dem Gneis weit verbreitet sind.

Im Südosten der Halbinsel vorkommende Schichten sah man bisher für karbonisch oder wenigstens permisch an. Neuere Funde zeigen aber, daß diese Formation dem Jura angehört. Diese Formation ist auch auf der anderen Seite der Tsushimastraße in Japan vorhanden. Dieses mesozoische Becken war seicht auf der koreanischen, tief auf der japanischen Seite, wie die aufgefundenen Fossilien beweisen. Außerhalb dieses Beckens hing aber Japan mit Korea zusammen, und erst am Ende der Tertiärzeit wurde es durch Senkungsvorgänge abgetrennt. Auch am Ende dieser mesozoischen Periode traten in Korea Eruptionen ein in Verbindung mit großen Dislokationen. Seit dieser Zeit ist Korea dauernd Festland geblieben und Tertiärschichten finden sich desbalb nur lokal an der Küste. Im Tertiär begannen auch Eruptionen von Basalten und Andesiten, die besonders die Insel Quelpart bildeten. Ihren Höhepunkt erreichten sie aber erst im Diluvium, dessen sedimentäre Ablagerungen in Korea vollständig fehlen.

Th. Arldt.

K. Brand: Die elektrochemische Reduktion organischer Nitrokörper und verwandter Verbindungen. (Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge, herausgegeben von F. B. Ahrens und W. Herz, 13. Bd., 3. bis 9. Heft.) (Stuttgart 1908, Ferdinand Enke.)

In der Besprechung dieser Schrift (Rdsch. XXV, 12) wurde das Fehlen eines Sachregisters bedauert. Wie der Verf. mitteilt, hatte er seinerzeit ein solches sehr ausführliches Register ausgearbeitet, das aber der „Sammlungsausgabe" nicht beigegeben wurde, um nicht deren äußere Gleichförmigkeit zu stören, sondern bloß der gesondert erschienenen Buchausgabe. Ref., welchem nur ein Exemplar der ersten Art vorlag, nimmt gern die Gelegenheit wahr, seine Ausstellung an dem vortrefflichen Werk zurückzunehmen. Ob es richtig war, einer reinen Äußerlichkeit zuliebe den Wert der Arbeit in der „Sammlung" herabzudrücken, bleibe allerdings dahingestellt.

Bi.

Richard Abegg †.

Nachruf.

Am 3. April starb Richard Abegg infolge einer tödlichen Verletzung, die er sich bei einer Ballonlandung zuzog. Einem schaffensfreudigen und erfolgreichen Leben ist ein plötzliches Ende gesetzt worden.

Richard Abegg wurde am 9. Januar 1869 zu Danzig geboren und genoß seine Schulbildung am Wilhelmsgymnasium in Berlin. 1886 bezog er die Universität und widmete sich in Kiel, Tübingen und Berlin der Chemie und verwandten Gebieten. Seine Doktorarbeit machte er unter A. W. von Hofmann, promovierte 1891, und wandte sich dann von der organischen Chemie zu der damals mächtig aufblühenden physikalischen Chemie, zu deren Studium er bereits als junger Student durch Lothar Meyers „Moderne Theorien der Chemie" angeregt worden war. Zur Vervollständigung seiner wissenschaftlichen Ausbildung arbeitete er in den Laboratorien von Ostwald (Leipzig), Arrhenius (Stockholm) und Nernst (Göttingen) und habilitierte sich als Assistent von Nernst im Jahre 1894. Drei Jahre später erhielt er den Professortitel; Ostern 1899 folgte er einem Ruf als Abteilungsvorsteher an das Chemische Institut der Universität Breslau.

In seinen Lehr- und Wanderjahren in Leipzig, Stockholm und Göttingen beschäftigte sich Abegg ebenso wie seine damaligen Lehrer mit verschiedenen Gebieten der Lösungstheorie, die er durch wertvolle experimentelle Beiträge, vor allem über Diffusions- und Gefrierpunktsbestimmungen erweiterte. Bei seiner Übersiedelung nach Breslau erschien die gemeinsam mit G. Bodländer verfaßte Abhandlung „Die Elektroaffinität, ein neues Prinzip der chemischen Systematik", die ihn in die erste Reihe der selbständigen Forscher stellte und gleichzeitig die Richtung für seine späteren Arbeiten angab. Abegg und Bodländer erkannten, daß die für die einzelnen Elemente verschiedene Tendenz, Ionen zu bilden, sich zur einfachen und vollständigen Systematik der anorganischen Chemie eignet. Denn erstens ist diese Tendenz, die als Elektroaffinität bezeichnet wird, eine exakt meßbare Größe und zweitens steht sie zu fast allen chemischen und physikalischen Eigenschaften der Elemente, besonders zu ihrer Stellung im periodischen Elementensystem, in enger Beziehung.

Seit 1899 war Abegg, unterstützt von einer großen Zahl von Schülern, im Breslauer Laboratorium damit beschäftigt die quantitativen Belege für seine theoretischen Anschauungen zu erbringen. Alle diese Arbeiten über Komplexbildung, Überführungszahlen, Löslichkeit, Dampfdruck, Gleichgewichte in Lösungen verfolgen den gleichen Zweck, nämlich darzutun, daß die untersuchten physikalischen und chemischen Eigenschaften der einzelnen Elemente sich gesetzmäßig nach der Elektroaffinität und der Stellung der Elemente im periodischen System abstufen. Der gleichen Erkenntnis entsprang seine Valenztheorie, die er in mehreren Abhandlungen begründete. Da die Annahme einer konstanten Wertigkeit der Elemente im Sinne der älteren Valenztheorie durch die Entwickelung der Wissenschaft widerlegt wurde und es sich als unzweckmäßig herausstellte, die Komplex- und Molekularverbindungen von den übrigen Verbindungen prinzipiell zu scheiden, so mußten unsere Anschauungen von der Valenz und ihrer Abstufung eine Erweiterung erfahren. Abegg suchte dies Problem durch die Annahme zu lösen, daß jedem Element die konstante Summe von acht Normal- und Kontravalenzen zusammen zukommt, deren Betätigung von der Elektroaffinität und Valenz aller die Verbindung bildenden Komponenten abhängt. Es ist hier nicht der Ort diese Theorie eingehend zu entwickeln. Es möge nur hervorgehoben werden, daß die Abeggschen Abhandlungen über dieses Thema eine Fülle von Gedanken und Beobachtungen enthalten, die zwar vielleicht vielen Chemikern bekannt waren, aber von Abegg zum ersten Male scharf ausgesprochen und zusammengefaßt wurden und erst durch ihn Gemeingut der Wissenschaft geworden sind. Auf die Abeggsche Valenztheorie paßt das bekannte Wort, daß die großen Denker die Dinge einfacher sehen als sie sind. Der Fortgang der Wissenschaft wird vielleicht manche seiner Folgerungen und Hypothesen als unzulänglich oder irrig erweisen, doch muß es als sehr bemerkenswert bezeichnet werden, daß die Entwickelung der Elektronentheorie der Materie durch Drude, J. J. Thomson und andere zur Bestätigung der Abeggschen Valenztheorien geführt hat.

Abeggs Verdienste um die Chemie sind durch seine Forschertätigkeit keineswegs erschöpft. Er empfand auch das Bedürfnis, das von ihm als richtig erkannte zum Allgemeingut der Wissenschaft zu machen. Dies gilt vor allem von seiner Überzeugung, daß die physikalische Chemie keine Spezialwissenschaft, sondern die Grundlage der gesamten Chemie, besonders der anorganischen ist. Daher entschloß er sich zur Herausgabe seines großen „Handbuches der Anorganischen Chemie", welches für die Entwickelung unserer Wissenschaft von grundlegender Bedeutung sein wird. Denn zum ersten Male ist hier der Versuch gemacht, die Ergebnisse der chemischen Forschung nicht nur zu sammeln, sondern gleichzeitig von dem einheitlichen Standpunkte einer Gesetzeswissenschaft aus darzustellen. Wenn auch von den bisher erschienenen fünf Bänden nur relativ kleine Kapitel von Abeggs eigener Hand geschrieben sind, so trägt doch die Anlage und Organisation des Ganzen so sehr den Stempel seines Geistes, daß das Werk, das seinen Namen führt, ein unvergängliches und ehrenvolles Denkmal seiner Tätigkeit bilden wird. Neben der Redaktion des Handbuches entfaltete Abegg noch eine vielseitige literarische Tätigkeit. Er verfaßte eine Reihe kleinerer Schriften, war Redakteur der von der Deutschen Bunsengesellschaft herausgegebenen „Zeitschrift für Elektrochemie" und Mitglied der internationalen Kommission, die die alljährliche Veröffentlichung sämtlicher physikalisch-chemischer Konstanten ins Werk setzen soll.

Abeggs Vielseitigkeit zeigte sich auch in dem lebhaften Interesse, mit dem er alle Fortschritte der Technik verfolgte, besonders solche, die die Vervollkommnungen unserer wissenschaftlichen Hilfsmittel zum Ziele haben. Er war ein ausgezeichneter Photograph und hat einige Abhandlungen über das Wesen der photographischen Prozesse veröffentlicht. Für sein Laboratorium suchte er stets die neuesten und vollkommensten Apparate zu beschaffen. Die Entwickelung der Luftschiffahrt verfolgte er mit besonderer Freude, und nicht als Zuschauer, sondern, seiner Natur entsprechend, als tätiger Mitarbeiter. Er gründete den Schlesischen Verein für Luftschiffahrt und leitete ihn als Vorsitzender, bis er bei der Ausübung dieses Sportes, der ihm in den letzten Jahren die liebste Erholung bildete, seinen allzufrühen Tod fand.

Abeggs Leben war, trotz mancher Enttäuschung, reich an Freuden und Anerkennung. Im Jahre 1901 wurde er zum außerordentlichen Professor an der Universität Breslau, in demselben Jahre zum auswärtigen Mitglied der Akademie der Wissenschaften in Christiania, und 1909 zum etatsmäßigen Professor für Physikalische Chemie an der neugegründeten Technischen Hochschule in Breslau ernannt. Für 1910 wurde er in den Vorstand der Deutschen Chemischen Gesellschaft gewählt. Zahlreichen wissenschaftlichen, gemeinnützigen und sportlichen Vereinen gehörte er als tätiges Mitglied oder Vorsitzender an, die alle sein jähes Hinscheiden aufs tiefste betrauern. Vor allem schmerzlich aber ist sein Verlust für seine vielen Freunde und Schüler, die er in den Jahren gemeinschaftlicher Arbeit durch den Reiz seiner Persönlichkeit aus allen Ländern der Erde zu sich herangezogen hat. Frei von jedem Vorurteil und jedem persönlichen Interesse stellte er seine ganze Kraft stets in den Dienst der Sache, der er sich mit Hingebung widmete, und

schuf sich dadurch ein Vertrauen und eine Verehrung, deren sich nur ganz seltene Menschen erfreuen können.

O. Sackur (Breslau).

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 11 avril. Carpentier préseute une dynamo de petites dimensions. — G. Bratu: Sur certaines équations intégrales non linéaires. — Paul Lévy: Sur les équations intégrales non linéaires. — B. Galitziue: Sur l'ébranlement des édifices. — Dussaud: Sources lumineuses à surfaces réduites employées normalemeut ou obliquement. Sources lumineuses eu mouvemeut. Applications pratiques. — F. Charrou: Rôle lubrifiant de l'air dans le frottement des solides. Frottemeut dans le vide. — E. Haudié: Loi générale du rendemeut relative à un générateur ou à un récepteur avec branche dérivée. Cas des dynamos. — C. E. Guye et A. Tscberniavski: Mesure des très hauts potentiels au moyen d'électromètres sous pression. — G. Urbain: Sur l'analyse magnétocbimique des terres rares. — W. Louguiuine: Détermination des quantités de chaleur dégagées lors de l'addition du brome à quelques substances non saturées. — E. Kohn-Abrest: Sur les azotures et les oxydes extraits de l'aluminium chauffé à l'air. — L. Grenet: Sur la cémentation des aciers au silicium. — Vournasos: De l'action réductrice des formiates alcalius sur certains composés minéraux. — Léo Vignon: Phénomènes de transport électrique dans les solutions de certaines matières colorantes. — E. Darmois: Sur le campbre artificiel. — F. Couturier: Condensation de la pinacoline avec les éthers-sels. — Jacques de Lapparent: Sur les roches basiques de Saiut-Quay-Portrieux (Côtes-du-Nord) et leurs rapports avec les filons de pegmatite qui le traversent. — Victor Henri, André Helhronner et Max de Recklinghausen: Stérilisation de grandes quantités d'eau par les rayons ultraviolets. — Ch. Dhéré et M. Gorgolewski: Sur la préparation et sur quelques propriétés pbysico-chimiques de la gélatine déminéralisée. — H. Stassano et A. Daumas: Du rôle douhle du calcium dans la coagulation du sang et de la lymphe. — Weinberg: De l'iufluence du régime sur la productiou de l'athérome spontané. — Pb. Glangeaud: Les formatious arcbéennes, l'aucienne couverture et les plissements des mouts de Forez. — Wilfrid von Seidlitz: Sur les grauites écrasés (mylonites) des Grisons, du Vorarlherg et de l'Allgäu. — J. Toulet: Sedimeuts marins d'origine éolienne.

Vermischtes.

Die naturwissenschaftliche Klasse der Kgl. Akademie zu Bologna schreibt einen internationalen Wettbewerb um einen zweijährigen physiologischeu Preis von 3000 Lire aus, der aus den Renten einer Stiftung des korrespondiereuden Mitgliedes der Akademie Prof. Elie v. Cyon gebildet wird, um die Uutersuchuugen und Studieu über diejenigen Probleme zu unterstützen und zu fördern, deuen er selbst mit großeu Erfolg sich gewidmet hat; im besonderen 1. über die Funktionen des Herzens und zwar hauptsächlich die des Herznerven- und des vasomotorischen Systems; 2. die Funktionen des Ohrlabyrinths; 3. die Funktioneu der Thyreoidea, Hypophysis und Glandula piuealis. — Der Termin des ersteu Wettbewerbes ist auf den 1. März 1911 festgesetzt.

Die Arbeiten, die im Manuskript oder hereits gedruckt eingereicht werden köuneu, aber nicht älter sein dürfeu als die zweijährige Periode des Wetthewerhes, könuen in lateinischer, italieniscber, französischer, englischer oder deutscher Sprache abgefaßt sein und sind an den Sekretär der naturwissenschaftlichen Klasse der Akademie zu Bologna Via Zamboui einzusenden

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften in Berlin hat das korrespondierende Mitglied Lord Rayleigh zum auswärtigen Mitgliede erwählt.

Die National Academy of Scieuce hat zu Mitgliedern erwählt: den Assist. Professor der Astronomie au der Uuiversität Chicago Forest Ray Moulton, den Professor der Chemie an der Universität Illinois William Albert Noyes, den Chemiker an der landw. Versuchsstation Connecticut Thomas Burr Osborne, den Professor der Paläontologie an der Yale-Universität Charles Schuchert, den Professor der Botanik an der Stanford-Universität Douglas Houghton Campbell, den Professor der Physiologie an der Uuiversität California Jacques Loeb; — an Stelle von Alexauder Agassiz ernanute sie deu Direktor der Mount-Wilson-Sonnenwarte Dr. George E. Hale zum auswärtigen Sekretär; — die Draper-Medaille verlieh sie dem Direktor des astrophysikalischen Observatoriums der Smithsoniau Institution Dr. C. G. Abbot.

Das Reale Istituto Lombardo di Scienze in Mailand hat den Professor der Geologie und Paläontologie in Heidelberg Dr. W. Salomon zum auswärtigen korrespondierendeu Mitgliede ernannt.

Eruannt: der etatsmäßige Professor für physikalische Chemie an der Techuischen Hochschule in Aachen Dr. Rud. Schenck an Stelle von Ahegg an der Technischen Hochschule in Breslau; — Prof. Dr. S. Valentiner von der Techuischen Hochschule in Haunover zum Professor für Physik an der Bergakademie iu Clausthal; — Privatdozeut Dr. Bengt Lidforss zum Professor der Botanik an der Universität Upsala; — der Abteilungsvorsteher am chemiscben Institut der Universität Breslau Dr. Julius Braun zum außerordeutlicben Professor.

Habilitiert: der Privatdozent an der Universität Gießen Dr. K. Laubenheimer für Hygiene an der Universität Heidelberg.

In den Ruhestand tritt der ordentliche Professor der Mineralogie, Geologie uud Lagerstättenlehre au der k. k. montauistischen Hochschule Leoben Dr. Hans Höfer (mit Ende des Sommersemesters).

Gestorben: am 12. Mai in London der Astrophysiker Sir William Huggins im Alter von 86 Jahren; — Dr. Salvatore Lo Bianco von der Zoologischeu Station in Neapel, 50 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima hellerer Veränderlicher vom Algoltypus werden im Juni für Deutscblaud auf günstige Nachtstuuden falleu:

4. Juni	12.6h	*U* Sagittae	19. Juni	9.0h	δ Librae
5. „	9.9	δ Librae	20. „	12.0	*U* Coronae
5. „	12.4	*U* Ophiuchi	21. „	10.3	*U* Sagittae
6. „	8.6	*U* Ophiuchi	21. „	10.9	*U* Ophiuchi
11. „	9.3	*U* Ophiuchi	26. „	8.6	δ Librae
12. „	9.4	δ Librae	26. „	11.7	*U* Ophiuchi
16. „	10.1	*U* Ophiuchi	27. „	9.7	*U* Coronae

Bei dem Stern β Capricorni (3. Gr., photographisch 4. Gr., Spektrum vom Sonnentypus) hatte Herr Campbell, Direktor der Licksteruwarte, vor zebn Jahren Schwankungen der Bewegung läugs der Gesichtslinie erkaunt. Auf Grund von 45 von 1898 bis 1903 und im Jahre 1909 gemachteu Spektralaufnahmen hat jetzt Herr P. W. Merrill die Bahn dieses Sterns berechnet. Er bat $U = 1375.3$ Tage gefnnden, was die längste Umlaufszeit ist, die bisher bei spektroskopischen Doppelsternen nachgewiesen wurde (es folgen η Pegasi mit 818, η Bootis mit 489, β Herculis mit 411 Tagen). Die Exzentrizität $e = 0.44$ ist ziemlich groß, entsprechend Schlesingers Regel (Rdsch. 1910, XXV, 248), daß e mit U gleichzeitig wächst. Die halbe große Bahnachse bzw. ihre Projektion auf die Ebene senkrecht zur scheinbaren Himmelsfläche $a \sin i$ ist 377 Millionen Kilometer = 2.53 Erdbahnradien. Bei mittlerer Neigung der Bahnebene ergibt sich für β Capricorni eine mehrfache Sonnenmasse, für $i = 90°$ wird $M = 1^1/_7$ Sonnenmassen, docb müßte in diesem Falle in jedem Umlauf ein Licbtminimum nach Algolart eintreten, was noch nicht beobachtet ist, wegeu seiuer Seltenheit indessen sehr wohl bisher überseben sein könnte. Herr Aitken hat wiederholt deu Stern am 36zölligen Lickrefraktor geprüft, den Begleiter aber nicht sehen können; der Stern erschien immer rund. Voranssichtlich wird die Zahl langperiodischer Spektraldoppelsterne in uächster Zeit rasch wachsen, da ihre Entdeckung einen längeren Beobachtungszeitraum voraussetzt als die der kurzperiodischen. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXV. Jahrg. 2. Juni 1910. Nr. 22.

P. Lenard: Über Phosphoreszenz und über die Auslöschung der Phosphore durch Licht. (Verhandl. des Naturhist.-Medizin. Vereins Heidelberg 1909, N. F., Bd. 10, S. 7—22.)

P. Lenard, H. Kamerlingh Onnes und **W. E. Pauli:** Das Verhalten der Erdalkaliphosphore bei verschiedenen Temperaturen und besonders bei sehr niedrigen Temperaturen. (Koninklijke Akad. van Wetenschappen te Amsterdam 1909, p. 157—174, und Communications from the Physical Laboratory of the Univ. of Leiden 1909, Nr. 111.)

P. Lenard: Über Lichtemission und deren Erregung. (Annalen d. Physik 1910, F. 4, Bd. 31, S. 641 bis 685; im Auszuge auch in Sitzungsber. der Heidelberger Akad. der Wissenschaften, Math.-naturw. Klasse, 1909, 3. Abhandlung.)

Die vorliegenden Arbeiten bilden die Fortsetzung der sehr eingehenden älteren Untersuchung der Herren Lenard und Klatt über die Erdalkaliphosphore (Rdsch. 1906, XXI, 41), deren reichem Beobachtungsmaterial sie eine Reihe neuer Erfahrungen anfügen, die es nicht nur ermöglichen, die früheren Vorstellungen über den Mechanismus der Phosphoreszenzphänomene, zu denen jene Untersuchung geführt hat, wesentlich zu erweitern und zu verfeinern und damit tiefere Einblicke in das eigenartige Erscheinungsgebiet der Phosphoreszenz zu gewinnen, sondern auch geeignet sind, darüber hinaus neue Anhaltspunkte zum Verständnis der Vorgänge der Lichtemission in den Atomen überhaupt zu liefern.

Nach der früheren Erfahrung ist die an Erdalkalisulfidpräparaten bekannte intensive Phosphoreszenz gebunden an das Vorhandensein dreier wesentlicher Bestandteile, welche sind: 1. das Erdalkalisulfid selber, 2. geringe Spuren eines gewissen wirksamen Metalls, 3. ein schmelzbarer Zusatz. Neben dieser chemischen Zusammensetzung besitzt aber auch die physikalische oder molekulare Struktur besondere Bedeutung, was sich darin zeigt, daß die Phosphoreszenzfähigkeit nur unter geeigneten Bedingungen in der Glühhitze, niemals auf kaltem oder nassem Wege zu erreichen ist, und daß Druck sie zerstört.

Ein in genannter Weise zusammengesetzter Körper zeigt beim Belichten eine im allgemeinen mit den Bedingungen wechselnde Phosphoreszenzfarbe, die sich bei spektraler Zerlegung in mehrere Banden auflöst, deren Eigenschaften sich als besondere Charakteristika jedes einzelnen Phosphors erwiesen haben und deren eingehendes Studium erst die Gesamtheit der an Phosphoren beobachtbaren Erscheinungen dem Verständnis näher brachte. Wie früher ersichtlich wurde, sind diese Eigenschaften aller Banden durchweg sehr einfacher Art, dies besonders auch deshalb, weil alle verschiedenen, das Leuchten beeinflussenden Faktoren unabhängig voneinander auf jede Bande wirken. So hat jede Bande ihre bestimmte Lage im Spektrum; zugleich entsprechen ihr bestimmte andere Wellenlängen, welche erregend auf sie wirken; für jede Bande gibt es bestimmte Zusätze, welche sie verstärken, und schließlich ist jede fähig, drei verschiedene Zustände ihrer Dauer anzunehmen, deren jeder an einen bestimmten, für die betreffende Bande festliegenden Temperaturbereich gebunden ist.

Vermag die Wahl des Zusatzes und die besondere Bereitungsweise des Phosphors die Dauer und Intensität der einzelnen Banden in weiten Grenzen zu beeinflussen, so sind für deren Zahl und Lage im Spektrum ausschließlich das Metall und Sulfid bestimmend. Über den Zusammenhang im einzelnen ließ die ältere Erfahrung noch wenig aussagen, da sie zwar auf Analogien zwischen Banden desselben Metalls in den drei Erdalkalisulfiden — des Calciums, Baryums und Strontiums — und zwischen Banden verschiedener Metalle im selben Sulfid hinwies, ohne aber diese Analogien klar hervortreten zu lassen. Sehr wahrscheinlich war es, daß die Phosphoreszenzen den Metallatomen selbst und nicht den Erdalkalisulfiden zuzuschreiben sein werden, da völlig metallfreie Präparate niemals deutliches Leuchten zeigen und da namentlich das Erdalkalisulfid ohne Beeinträchtigung und ohne Abänderung der Phosphoreszenzfähigkeit eines Phosphors in sehr weitgehendem Maße ersetzbar ist durch anderes Material. Allerdings zeigte sich, daß die Gegenwart einer gewissen, wenn auch nur geringen Menge von Schwefel in Gestalt von Sulfid für das Auftreten der Banden unerläßlich ist, was darauf hinweist, daß das Sulfidmolekül mitbeteiligt sein muß an den Bestimmungsstücken der Schwingungsdauern der Bandenemission.

Die oben an dritter Stelle genannte Untersuchung des Herrn Lenard liefert hierzu neue Kenntnis. Sie zeigt zunächst, daß sich das Zinksulfid, der einzige neben den Erdalkaliphosphoren noch bekannte Körper von langer Leuchtdauer, sowohl in ganz reinem Zustande als auch, wenn Spuren anderer Metalle ihm beigemengt sind, diesen Phosphoren in seinen Eigenschaften völlig anschließt. Derselbe kann danach als ein Erdalkaliphosphor betrachtet werden, in welchem das Erdalkalimetall durch Zink ersetzt ist und das wirksame Metall entweder ebenfalls Zink oder auch

ein anderes Metall ist. Ist hierdurch die vorwiegende Bedeutung des wirksamen Metalls für das Auftreten bestimmter Phosphoreszenzbanden erneut im Sinne der älteren Vorstellung dargetan, so läßt die exakte Ermittelung der spektralen Lage der an den Zinksulfidpräparaten und Erdalkaliphosphoren beobachtbaren Banden jetzt tatsächlich den direkten Nachweis zu, daß die die Bandenemission veranlassenden Schwingungen sämtlich dem Metallatom im betreffenden Phosphor zugehören und von dem das Metall begleitenden Sulfid, dem Hauptmaterial des Phosphorgebäudes, lediglich nach Maßgabe der Dielektrizitätskonstante desselben — da es sich um elektrische Schwingungen handelt — beeinflußt werden. Da mit zunehmendem Wert der letzteren eine fortgesetzt wachsende Verzögerung der Schwingungen zu erwarten ist, so müssen auch die Banden ein und desselben Metalls bei wachsender Dielektrizitätskonstante des Sulfids eine Verschiebung ihrer spektralen Lage nach Rot hin erleiden. Dies entspricht völlig der Beobachtung, die für jedes Metall beim Übergang von Calciumsulfid zu Strontiumsulfid, Baryum- und Zinksulfid — deren Dielektrizitätskonstanten nahe die Werte 8.08, 8,48, 10,34 und 13,1 (letzterer Wert bleibt noch hypothetisch) besitzen — eine deutliche Bandenverschiebung nach längeren Wellen erkennen läßt. Dividiert man die Wellenlänge der Banden durch die Quadratwurzel aus der Dielektrizitätskoustante des Phosphors, so gibt der Quotient diejenige Wellenlänge an, welche bei der Dielektrizitätskonstante 1, d. h. bei Elimination des Einflusses der Phosphormaterie auf die Schwingungen gelten würde; dieser Wert wird daher vom Verf. die „absolute Wellenlänge“ genannt. Die Berechnung zeigt, daß dieser Wert für analoge Banden jedes Metalls in allen Phosphoren sehr nahe gleich, also ausschließlich für das Metall charakteristisch ist. Die in einigen Fällen weniger befriedigende Übereinstimmung der einzelnen Werte glaubt Verf. dahin deuten zu müssen, daß für die Beeinflussung der Schwingungsdauern der Bandenemissionen vorwiegend die elektrischen Eigenschaften der unmittelbaren Umgebung des schwingenden Zentrums maßgebend sein werden und daß diese nicht in allen Fällen durch den Mittelwert der Dielektrizitätskonstante des ganzen Phosphors, der den Berechnungen zugrunde liegt, genügend definiert sein müssen.

Durch diese Feststellung des Zusammenhangs der spektralen Lage einer Phosphoreszenzbande mit der Zusammensetzung der Phosphore, die, wie wir sehen, einen ersten genaueren Hinweis auf die Konstitution der schwingungsfähigen Emissionszentren der Banden enthält, ist aber eine eindeutige Charakteristik dieser Zentren noch nicht gegeben. Schon die Tatsache, daß jeder Phosphor im allgemeinen mehrere Phosphoreszenzbanden besitzt, nötigt zu der Annahme der gleichzeitigen Existenz verschiedener Zentren, die sich bei gleichem Metall unterscheiden werden durch die Art der Bindung desselben an das im Phosphor enthaltene Sulfid. Außerdem ist schon durch die ältere Beobachtung gezeigt worden, daß selbst die Emission jeder einzelnen Bande nicht als eine einheitliche Erscheinung angesehen werden kann. Jede Bande kann nämlich hinsichtlich ihrer Dauer voneinander verschiedene Zustände annehmen, deren jeder in einem bestimmten, für die betreffende Bande festliegenden Temperaturbereich zu maximaler Entwickelung kommt. Im ersten, dem „unteren Momentanzustand“ oder „Kältezustand“, laufen bei erregender Belichtung zwei die Bande betreffende Prozesse gleichzeitig im Phosphor ab, nämlich erstens schnell an- und abklingendes Leuchten der Bande, und zweitens eine mit der Dauer und der Intensität der Belichtung asymptotisch anwachsende Aufspeicherung von Erregung. Im zweiten Zustande, dem „Dauerzustand“, wird gleichzeitig Erregung sowohl aufgespeichert als auch zum Leuchten der Bande verbraucht. Sichtbar wird bei erregender Belichtung allmähliches Anklingen der Bande, entsprechend einer asymptotisch mit der Dauer und Intensität der Belichtung steigenden Aufspeicherung, nach Schluß der Erregung ebenso allmähliches Abklingen der Bande, entsprechend dem allmählichen Verbrauch noch aufgespeichert gebliebener Erregung. Im dritten Zustand, dem „oberen Momentan-“ oder „Hitzezustand“, findet Aufspeicherung nicht mehr statt, und es bleibt für die Beobachtung nur noch schnell an- und abklingendes Leuchten übrig. Der Bereich dieses Zustandes endet bei der oberen Grenztemperatur der betreffenden Bande, wo deren Erregbarkeit durch Licht aufhört.

Die neuere Untersuchung ergänzt diese Kenntnis dahin, daß sie zeigt, daß die genannten verschiedenen Zustände im allgemeinen bei gewöhnlicher Temperatur gleichzeitig nebeneinander bestehen und daß hier sogar noch ein weiterer Prozeß sich überlagern kann. Die exakte Präzisierung der Abklingungsweise einer Phosphoreszenzbande führt hiernach zur Kenntnis dreier nach gesonderten Gesetzen verlaufenden Teile in der Lichtemission: Der erste Teil, der sogenannte „Momentanprozeß“ oder kurz „m-Prozeß“, zeigt unmittelbar nach Aufhören der Erregung momentanen Abfall seiner Inteusität auf unmerkliche Werte — er wird als Repräsentant der Erscheinung der Fluoreszenz zu betrachten sein. Der zweite Teil, den Verf. aus im folgenden ersichtlichen Gründen den „Ultraviolett-“ oder kurz “u-Prozeß“ nennt, zeigt zwar verhältnismäßig raschen, aber doch kurze Zeit nach Aufhören der Erregung noch deutlich verfolgbaren, durch ein Exponentialgesetz von der Form $J = J_0 e^{-at}$ darstellbaren Abfall. Der dritte Teil schließlich ist der viel langsamer abklingende, die gesamte Emission des Phosphors bald nach Schluß der Erregung — schon nach einigen Minuten — nahe ausschließlich beschreibende sogenannte „Dauerprozeß“ oder kurz „d-Prozeß“, der nach einer früher von E. Becquerel für das gesamte Phosphoreszenzlicht als maßgebend vermuteten Gesetzmäßigkeit $\frac{1}{\sqrt{J}} = a + bt$ (wo a und b Konstante sind) verläuft (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 105).

Bei Erniedrigung der Temperatur wird der m-Prozeß mehr und mehr vorherrschend, und bei sehr tiefen Temperaturen, wie derjenigen des festen Wasserstoffs — (260° C) ist jegliche Phosphoreszenz ausschließlich

momentan, wie die in der oben an zweiter Stelle genannten Arbeit mitgeteilten Beobachtungen zeigen. Dasselbe tritt ein bei Steigerung der Temperatur bis zu den dem oberen Momentanzustand der Banden entsprechenden Werten. Hinsichtlich des d- und u-Prozesses dagegen ist zu konstatieren, daß sie in der Kälte unsichtbare Aufspeicherung von Erregung aufnehmen, bei mittlerer Temperatur — im Dauerzustand — Aufspeicherung sowohl aufnehmen als verausgaben, in der Hitze — im oberen Momentanzustand — aber überhaupt kein Zeichen ihrer Existenz mehr geben.

Einen tieferen Einblick in diese komplizierten Verhältnisse gewährt das ebenfalls in der oben an dritter Stelle genannten Arbeit niedergelegte Ergebnis einer von Herrn Lenard mit größeren optischen Hilfsmitteln durchgeführten exakteren Neubestimmung der Erregungsverteilungen einer größeren Zahl von Phosphoreszenzbanden. Ebenso wie die spektrale Lage der Emission der einzelnen Phosphoreszenzbanden ist schon nach früherer Kenntnis auch die Erregungsverteilung, d. h. der Zusammenhang zwischen der Länge der erregenden Lichtwellen und der Intensität des erregten Phosphoreszenzlichts, als ein besonderes Charakteristikum der Banden zu betrachten. In der Auffassung, welche die ältere Untersuchung nahelegte, kommt der Erregungsverteilung die Bedeutung zu, daß sie durch ihre Maxima diejenigen Lichtwellenlängen angibt, auf welche die unerregten Bandenzentren vorzugsweise infolge Resonanz ansprechen derart, daß die Metallatome in ihnen von der lichtelektrischen Wirkung ergriffen werden und Elektronen ausgeben, bei deren späterer Rückkehr das Leuchten, die Emission der betreffenden Phosphoreszenzbande erfolgt. Es ist hiernach zu erwarten, daß ebenso wie die Banden auch die Erregungsmaxima Eigenschwingungsdauern der Phosphoreszenzzentren darstellen und deshalb in ähnlicher Weise wie jene durch die Konstitution jener Zentren bestimmt sind.

Der ältere Versuch einer Auffindung solcher Hinweise scheiterte an der ungenügenden Bestimmtheit der beobachteten Erregungsverteilungen. Die neue Beobachtung lehrt nun in Bestätigung schon früher geäußerter Vermutungen, daß ebenso wie die Bandenemission so auch die Erregungsverteilung als eine Übereinanderlagerung dreier Teile aufzufassen ist derart, daß jedem einzelnen der im vorstehenden genannten Abklingungsprozesse einer Bande eine besondere Erregungsverteilung zukommt. Betrachtet man die dem Dauerprozeß eigene Verteilung, so findet man bei jeder Bande scharf ausgeprägte schmale, bei der meist vorhandenen Dreizahl nahe äquidistante Maxima der Erregung, getrennt durch Zwischenräume, welche von Dauererregung relativ frei bleiben. Die Momentanerregung, ganz anders verteilt als die Dauererregung, besitzt nirgends so schmale, wohldefinierte Maxima; sie erstreckt sich meist über einen großen Teil des Ultraviolett und reicht im allgemeinen bis ins sichtbare Violett. Die Erregung des Ultraviolettprozesses schließlich erfolgt lediglich durch die Wellen des äußersten Ultraviolett (daher seine Benennung).

Es geht hieraus hervor, daß die einzelnen Prozesse der Abklingung einer Bande nicht nur durch bestimmte extreme Wahl der Temperatur, sondern auch durch die Wahl des erregenden Lichtes getrennt hervorgerufen werden können. Sie sind hiernach unabhängig voneinander und gehören offenbar verschiedenen Arten von Emissionszentren an, welche zwar übereinstimmen in der Schwingungsdauer ihrer Emission, sich aber unterscheiden durch Verschiedenheit ihrer Erregbarkeit. Die Untersuchung einer größerenZahl von Phosphoren, welche bei verschiedener Präparation doch alle dieselbe Bande besitzen, bestätigt dies und läßt weiterhin erkennen, daß sogar jedem der einzelnen d-Maxima der Dauererregung eine besondere Zentrenart zuzuschreiben ist. Es zeigt sich nämlich, daß je nach den speziellen Verhältnissen der Präparation, wobei Glühdauer und Glühtemperatur eine Hauptrolle spielen, einmal z. B. nur eines der d-Maxima der betreffenden Bande für sich allein vorhanden sein kann, ohne die anderen und ohne u, bei einer anderen Probe aber z. B. u für sich allein ohne alle d-Maxima.

Gemeinsam ist aber allen diesen Zentren eines Phosphors das betreffende Metall als wirksamer Bestandteil, dem nicht nur die Eigenschwingungsdauern der Emission, sondern auch alle Eigenschwingungsdauern der Erregung angehören. Dies geht deutlich namentlich aus der Betrachtung der spektralen Lage der d-Maxima der Erregungsverteilung hervor, die erkennen läßt, daß die mit Berücksichtigung der Dielektrizitätskonstante des Erdalkalisulfids zu findende absolute Wellenlänge aller analogen d-Maxima eine Konstante ist für alle Phosphore mit gleichem Metall. Die Übereinstimmung der Einzelwerte untereinander geht hier sogar wesentlich weiter als früher bei Betrachtung der absoluten Wellenlängen analoger Emissionsbanden, woraus man schließen kann, daß die Schwingungsdauern der Erregung offenbar nicht so sehr von der unmittelbaren Umgebung der Metallatome beeinflußt werden als die der Emission, sondern daß für sie lediglich die Dielektrizitätskonstante des ganzen Phosphors in guter Annäherung in Betracht kommt. (Schluß folgt.)

B. Willis: Prinzipien der Paläogeographie. (Science 1910, vol. 31, p. 241—260.)

In seiner Ansprache, die Herr Willis am 28. Dezember 1909 in Boston als Vorsitzender der Sektion für Geologie und Geographie der American Association for the Advancement of Science gehalten hat, definiert er die Paläogeographie als die Geographie aller Perioden der Erdgeschichte, seitdem Erde, Luft und Wasser sich im gleichen Zustande wie gegenwärtig befinden. Sie befaßt sich nicht bloß mit der Verteilung von Land und Meer, sondern auch mit der Topographie des Landes, der Zirkulation der Gewässer des Ozeans und der Atmosphäre, mit dem Klima und der Verteilung der Lebewesen, wie sie für eine bestimmte Periode charakteristisch waren. Als letztes Ziel muß sie die Aufdeckung der Ursachen erstreben, die die

Veränderungen an der Oberfläche der Erde und in ihrer Lebewelt hervorhrachten, sowie die Verfolgung dieser rhythmischen Schwankungen im einzelnen, das Anfsteigen und Untertanchen der Kontinente, die Erhebung und Wiederabtragung der Faltengebirge, die Schwankungen der Meeresströmnngen und die Entwickelung von Fanna nnd Flora nnter der Einwirkung der wechselnden geographischen Bedingungen.

Was die Schwankungen der Küstenlinien anlangt, so stellt sich Herr Willis auf den von den meisten Geologen und Biogeographen aufgegebenen Standpunkt der Permanenz der Ozeane. Die großen Ozeanbecken existieren nach ihm in ihrer jetzigen Größe und Gestalt mit geringen Änderungen der Umrisse seit den Zeiten, in denen das Wasser sich zum ersten Male niederschlug. Drei Gründe führt er für diese Annahme ins Feld. Die Kontinente sind niemals bis zu ozeanischen Tiefen untergetaucht worden, und deshalb können an ihrer Stelle nicht die Meereshecken gelegen haben. Diese müssen aber immer groß genug gewesen sein, nm die Hauptmasse des Wassers aufznnehmen, es können also nicht wohl beträchtliche Teile der Ozeane von Land eingenommen worden sein. Endlich ist bekanntlich die Erdkruste unter dem Meere nach den Schweremessungen dichter als unter den Kontinenten, Herr Willis glaubt daher, daß die Umformung eines Festlandes in ein Meeresbecken und umgekehrt für eine gewaltige Materialmasse eine Dichteändernng erfordern würde, für die wir keine Erklärung geben könnten.

Die Gültigkeit der beiden ersten Gründe wird von den meisten europäischen Geologen bestritten, nach denen früher an Stelle von Landgebieten Tiefsee sich ansgebreitet hat, nnd die größere Schwere im ozeanischen Gebiete kann allein nicht die vielen Beziehungen aufwiegen, die gegen eine Permanenz der Ozeane sprechen. Immerhin sind Herrn Willis' Ausführungen recht beachtenswert nnd warnen uns vor allzn kühnen Rekonstruktionen alter Kontinente.

Während die eigentlichen Ozeanhecken nach Herrn Willis permanent sind, weichen die Geosynklinalen darin sehr von ihnen ab. Diese meist ziemlich schmalen Zonen haben zeitweilig als vom Meere bedeckte Mulden gewaltige Sedimentmassen in sich aufgenommen und wurden dann zu hohen Faltengehirgen aufgetürmt. Die in ihnen gemachten Beobachtungen dürfen aber nicht ohne weiteres auf die ganz anders gearteten Meereshecken nnd Kontinentalgebiete übertragen werden. Gewiß kann die größere Ausdehnung des Landes durch größere Tiefe der Ozeanbecken kompensiert werden, indem diese dann das verdrängte Wasser aufnehmen könnten, doch sind der Vertiefung des Meeresbodens Grenzen gesetzt durch die Gesetze des Gleichgewichts in der Erdkruste. Bei zu großer Vertiefung müßten die Kontinente infolge ihrer eigenen Schwere sich senken.

Wenn aher die Meereshecken permanent waren, müssen auch die Meeresströmnngen der großen Ozeane von Anfang an den gleichen Zustand wie jetzt gezeigt haben, wenigstens an der Oherfläche. In den Tiefen können dagegen die Verhältnisse umgekehrt wie jetzt gewesen sein. Jetzt strömt bekanntlich am Grnnde der Ozeane kaltes Wasser von den Polen nach dem Äquator. Dies wird vernrsacht durch die abnorme Kälte der Polargehiete, infolge deren das Wasser hier dichter wird, gleichzeitig auch durch die Salzanreicherung infolge der Bildung von Meereis. Solche Zustände haben aber in der Vergangenheit nach Herrn Willis nnr im Unterperm oder in der Trias und im Anfange des Kambrinm oder am Ende des Präkambrium geherrscht, während vom Oberkambrium bis zum Karbon, vom Oherperm bis znm Miozän das Klima weniger extrem war. In diesen Zeiten können wir eher mit Chamberlin annehmen, daß das durch seinen Salzreichtum dichtere Wasser der Äquatorialzone nach den Polen hin floß. Der gegenwärtige Zustand stellt also nicht die Regel, sondern die Ansnahme dar.

Größeres Interesse als die Ausführnngen über die Permanenz der Ozeane heansprncht das, was Herr Willis über die Periodizität der tektonischen Störnngen entwickelt. Wir können Zeiten der Aktivität und der Inaktivität unterscheiden. In den erstgenannten, meist zeitlich sehr heschränkten Perioden erheben sich Kontinente nnd Gehirge durch die Tätigkeit der Kräfte des Erdinnern, in den anderen wurden sie durch Erosion und Senkung erniedrigt. Es lassen sich zunächst drei solche Zyklen mit einiger Sicherheit feststellen. Am Schlusse des Präkambrinms haben wir eine aktive, im Kambrium und Untersilnr eine inaktive Periode. Der zweite Zyklns umfaßt Silur und Unter- und Mitteldevon (aktiv) sowie Oherdevon und Unterkarbon (inaktiv), der dritte Oberkarbon und Frühmesozoikum (aktiv) sowie das spätere Mesozoikum und den Anfang der Tertiärzeit (inaktiv). Seitdem befinden wir uns in der aktiven Periode eines vierten Zyklns.

Jeder solcher Zyklus läßt sich aber wieder in Epizyklen teilen, in denen nur einzelne Ozeangebiete von den Störungen betroffen werden. So traten z. B. die Störungen im atlantischen Gehiete am Ende des Paläozoikums ein, während das pazifische verhältnismäßig ruhig war. In der Mitte des Mesozoikums aber lagen die Verhältnisse umgekehrt. Die Störnngserscheinungen grnppieren sich also nach deutlich unterscheidharen dynamischen Regionen. Jede weist eine individuelle Geschichte der Störnngen auf, in der das Periodizitätsgesetz seinen Ansdrnck in Zyklen von Bewegung und Ruhe findet, die der Region eigentümlich sind. Die Zyklen einer Region sind indessen bis zu einem gewissen Grade parallel, wenn auch nicht gleichzeitig, mit den Zyklen anderer Regionen, nnd so entstehen größere Zyklen von weltweiter Beschaffenheit dnrch das Zusammenfallen von regionalen.

Diese Periodizität tritt uns auch sonst in der Erdgeschichte entgegen, so in der Erosion und Sedimentation, soweit sie durch die tektonischen Störungen bedingt sind. Dahei ist aber zu beachten, daß die nicht vom Meere bedeckten Landflächen dauernd der Erosion unterworfen waren. Ihre Spuren muß man also an fossilen Oberflächen finden, wenn sie nicht

wieder nachträglich getilgt worden sind. Andererseits dürfen wir aus dem Fehlen einer Schicht nicht ohne weiteres den Schluß ziehen, daß damals an dieser Stelle Land gelegen hätte. Auch am Grunde der gegenwärtigen Meere finden sich Stellen, an denen keine Sedimentation stattfindet, ja an denen der harte Felsen durch Strömungen bloßgelegt wird, deren Sedimentführung geringer ist als ihre abspülende Tätigkeit. Solche freien Stellen sind z. B. auf dem Wege des Golfstromes zwischen Kuba und Florida sowie auf dem untermeerischen Rücken zwischen den Färöer und Schottland nachgewiesen worden.

Dabei ist aber zu beachten, daß der gegenwärtige Zustand, bei dem die Flachsee auf den Rand der Kontinentalsockel beschränkt ist und massenhafte Sedimente von den hohen Festländern erhält, für die Bildung solcher Abspülungen des Meeresgrundes sehr ungünstig ist, ebenso wie in allen anderen aktiven Perioden. Anders war es in den inaktiven Zeiten großer Transgressionen, wenn das Meer weiter als gegenwärtig über den Kontinentalsockel herübergriff, und Kanäle quer über die Kontinente führten, durchflossen von Strömungen ähnlich dem Golfstrom. Flachland begrenzte diese Meere, und feiner Kalkschlamm lagerte sich hauptsächlich in ihren tieferen Teilen ab. Hier begünstigten also geringe Ablagerung und die abscheuernde Tätigkeit der Strömungen die Freilegung des Grundes, und an solchen Stellen muß eine Lücke die Reihe der abgelagerten Schichten unterbrechen, ohne daß deshalb angenommen werden darf, daß hier Land gewesen sei. Der Paläogeograph muß also im Auge behalten, daß im Meere nicht nur Ablagerung stattfindet, sondern daß sogar schon früher abgelagerte Schichten wieder abgespült werden können.

Viele dunkle Probleme bietet die Klimafrage in der Urzeit. Gewiß können wir aus der Verteilung von Land und Meer durch Vergleich mit den gegenwärtigen Zuständen Schlüsse auf die Zustände in der Vergangenheit ziehen, besonders auf die Verbreitung der Klimazonen, aber dazu kommt noch ein zweites allgemeineres Moment, das von den wechselnden Bedingungen der alten Perioden abhängt. Keine frühere Periode zeigt nach Herrn Willis eine ähnliche Abkühlung an den Polen und ebenso ausgedehnte Wüsten wie die Gegenwart (eine Ansicht, die freilich von den maßgebenden europäischen Geologen nicht geteilt wird. Ref.), im Gegenteil scheint ein gleichförmigeres Klima geherrscht zu haben. Dieses war einmal bedingt durch den Flachlandcharakter der Festländer in den inaktiven Perioden, in denen keine Gebirge scharfe Klimascheiden bildeten. Diese Wirkung mußte wesentlich unterstützt werden durch die von Chamberlin wahrscheinlich gemachte, schon oben erwähnte warme Tiefenströmung vom Äquator nach den Polen. Immerhin ist mit diesen Annahmen das Problem bei weitem nicht gelöst. Die Einwirkung kosmischer Ursachen hält Herr Willis für nicht ausgeschlossen, aber nicht für gegenwärtig nachweisbar. Dagegen nimmt auch er eine Beziehung zu den Kräften des Erdinnern an. Die Zeiten der großen und hohen Kontinente zeigen größere Verschiedenheiten des Klimas, solche kleiner und niedriger Festländer und Archipele weisen dagegen ein gleichförmigeres Klima auf. Dazu kommt noch die Einwirkung des wechselnden Gehaltes der Atmosphäre an Kohlensäure und Wasserdampf.

Während die unorganische Welt in Zyklenreihen sich entwickelt, schreitet das organische Leben mehr geradlinig vorwärts. Jene wiederholt sich, dieses nicht. Trotz dieser tiefgehenden Unterschiede unterliegt aber doch das organische Leben der Einwirkung der unorganischen Umgebung. Ihr Wechsel hat zur notwendigen Folge eine Abänderung der Lebewesen. Herr Willis kommt dadurch zu dem Satze: Eine an ihre Umgebung angepaßte Fauna kann ohne erneute Anpassung nur dann wandern, wenn die Grenzen ihres Wohngebietes sich verengern oder die Fläche der Umwelt, der sie angepaßt sind, sich vergrößert. Durch Anwendung dieses Grundsatzes kommen wir auch bei den Lebewesen zur Annahme eines zyklischen Wechsels; Zeiten kosmopolitischer Verbreitung wechseln mit solchen hoher Differenzierung. Bot die Gliederung der Erde mannigfache Umwelten mit wechselnden Lebensbedingungen, so mußten sich ihnen eigenartige Faunen anpassen, die durch deutliche Schranken voneinander geschieden waren. Änderungen der äußeren Bedingungen, von Licht, Wärme und Nahrung, begünstigten die eine Fauna und förderten ihre Ausbreitung, der anderen brachten sie Verderben.

Folgten dann inaktive Zeiten, in denen die Schranken fielen und ein gleichförmiges Klima das flache Land beherrschte, so trat an die Stelle der bisherigen Isolierung der Austausch, an Stelle der Anpassung gleichsinnige Entwickelung und Variation, an Stelle der Beschränkung ausgesprochene Begünstigung. Die Folge war eine kosmopolitische oder wenigstens weitverbreitete Fauna. Es konnten entweder die Stammformen in ein neues Gebiet übersiedeln, während sie in ihrer Heimat ausstarben oder von weiter entwickelten Nachkommen abgelöst wurden, oder es entstanden neue Formen bei der Ausbreitung über neues Gebiet. Indessen kam es nur selten zu wirklich weltweiter Verbreitung. Der arktische Ozean bildete mehrfach eine große Teile von Eurasien und Amerika umfassende Faunenprovinz, ebenso der mittelmeerische Ozean vom Paläozoikum bis zum Eozän. Durch Ausbildung neuer Schranken entstanden dann wieder verschiedenartige Lebensbedingungen, die Anpassung gewann wieder das Übergewicht und führte zur Variation und zu der Entwickelung verschiedener Arten; doch kann in geeigneten Gebieten die Änderung eine sehr geringfügige sein, und so erklären sich Zwillingstypen, die auch in Zeiten der Differentiation nicht fehlen, wie z. B. gegenwärtig in Nordamerika. Sie müssen mehrere Wechsel ihrer Umwelt überlebt haben, wie weit sie aber zurückreichen, wissen wir in den meisten Fällen nicht.

Herr Willis geht dann zur paläogeographischen Korrelation über, unter der er den Denkprozeß versteht, der nachzuweisen sucht, daß gewisse Ereignisse der vergangenen Geschichte gleichzeitig stattgefunden

haben, wobei dieses Wort freilich in weiterem Sinne gefaßt werden muß. Die letzte Ursache dieser Korrelation müssen wir in den Störungen sehen. Es geht aus dem oben Gesagten hervor, daß der normale Zustand der Erdkruste wegen der relativen Kürze der Störungszeiten dem Gleichgewichtszustande nahesteht, und daß allgemeine Störungen meist nur durch geringe Bewegungen angezeigt werden, während heftigere Bewegungen mehr lokal auftreten.

Wegen ihrer langen Dauer können wir die Zeiten der Inaktivität mit den in ihnen wirkenden Kräften und den dadurch hervorgerufenen Zuständen als gleichaltrig ansehen. Sie sind daher für die Geschichte der Paläogeographie die feste Grundlage, auf der sie sich aufbauen muß. Die Zeiten aktiver Störung gehen dagegen eine scharfe Zeiteinteilung, welche nahezu mit der in der Geologie üblichen in Archäikum, Paläozoikum, Mesozoikum und Känozoikum übereinstimmt. Bei ihnen können wir von Gleichzeitigkeit nur innerhalb der einzelnen an die Ozeanbecken sich anschließenden dynamischen Provinzen sprechen. Daher treten Störungen gleichzeitig in Westeuropa und dem Osten von Nordamerika auf, aber nicht gleichzeitig im atlantischen und pazifischen Gebiete des letzteren Kontinentes.

So kurz aber die aktiven Perioden im Vergleich mit den inaktiven sind, so lang sind sie gegenüber den in ihnen enthaltenen Teilbewegungen. Diese Faltungen sind stets lokal bedingt, und deshalb gibt die Entstehung der Gebirge keinen Maßstab für die Korrelation über das Gebiet der speziellen Bedingungen hinaus. So können wir die Erhebung der Appalachien nicht mit Sicherheit der der südenglischen Gebirge gleichsetzen. Dagegen zeigen weltweite Wirkungen Änderungen im Gebiete des Meeres. Die Vertiefung eines Ozeanbeckens muß überall den Meeresspiegel erniedrigen. Ein solcher allgemeiner Rückzug des Meeres aus der Flachsee charakterisiert den Übergang von der Kreide zum Eozän und findet sich auch in der Mitte des Untersilur im Osten Nordamerikas, in Ostchina und in Westeuropa.

Solche Meeresrückgänge sind natürlich besonders leicht in den Ruhezeiten nachzuweisen, infolge der Flachheit des Landes, und bieten den besten Maßstab für Gleichaltrigkeit. Dazu kommen aber noch Kriterien aus dem Bereiche der organischen Welt. Doch auch hier ist Vorsicht nötig, denn trotz allen Wechsels in den äußeren Bedingungen können, wie schon erwähnt, alte Formen teilweise erhalten bleiben. Wenn wir z. B. deutsche Faunenelemente in New York oder russische in West-Nordamerika finden, so hat dies nach Herrn Willis darin seinen Grund, daß diese besonderen Faunen in einer Umwelt sich behaupteten, die während der Wanderung aus der alten Heimat in den neuen Wohnraum keinen Ansporn zur Variation bot. Treten aber in getrennten Gebieten ähnliche Variationen ein, so beweist nichts, daß dies in beiden in gleichen Zeiten in gleichem Maße der Fall war. Ähnliche Variationen brauchen also durchaus nicht gleichzeitig zu sein.

Daher ist bei der Korrelation durch identische oder nahe verwandte Arten, Faunen und Floren ein irrtümlicher Faktor zu berücksichtigen, der eine Funktion der geographischen Änderungen der betreffenden Periode und der vorhergehenden geographischen Bedingungen ist. Dieser Faktor mag in den Zeiten kosmopolitischer Beziehungen ein möglicherweise zu vernachlässigendes Minimum erreichen, er wächst aber in den dazwischen liegenden Zeiten des physikalischen Wechsels zu einer Größe an, die Beachtung erfordert.

Th. Arldt.

Oscar Hertwig: Die Radiumstrahlung in ihrer Wirkung auf die Entwickelung tierischer Eier. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie 1910, S. 221—223.)

Die in dieser Abhandlung mitgeteilten Untersuchungen, die Verf. noch fortsetzt, wurden im Winter 1909 an Eiern und Larven vom Axolotl, an Froscheiern (Rana fusca und temporaria) und an den Geschlechtsprodukten von zwei Seeigelarten (Strongylocentrotus und Echinus miliaris) ausgeführt.

Die befruchteten Amphibieneier wurden auf charakteristischen Anfangsstadien der Entwickelung, nämlich 1. beim Beginn der Zweiteilung, 2. auf dem Stadium der Keimblase, 3. der Gastrula, 4. zur Zeit der Bildung der Nervenplatte und der Nervenrinne 5 und 10 Minuten, eine halbe oder ganze Stunde, ferner 2, 3 und 4 Stunden mit Radium bestrahlt. Es war die Einrichtung getroffen, daß immer 5 Eier auf genau demselben Stadium bestrahlt werden konnten.

Während der Bestrahlung und noch geraume Zeit nachher war niemals eine Reaktion der Eier wahrzunehmen. Erst nach längerer Latenzzeit machte sich die Radiumwirkung, und stets in sehr nachteiliger Weise, bemerkbar[1]). Sie fiel sehr verschieden aus je nach dem Entwickelungszustand des Eies, der Dauer der Bestrahlung und der Stärke des verwandten Präparates. Die durch Radium geschädigte Zelle scheint sich nicht wieder erholen und zur Norm zurückkehren zu können, aber sie stirbt auch nicht unmittelbar und bald ab. Von der Entwickelung mit den übrigen Zellen ausgeschaltet, führt sie ein Leben für sich und bildet etwas Fremdartiges zwischen den Zellen, die an der normalen Entwickelung teilnehmen und sich in Organe und Gewebe zu differenzieren fortfahren.

Als hauptsächliches Ergebnis dieser Versuche mit Amphibieneiern erscheint ferner die Wahrnehmung, daß besonders diejenigen embryonalen Zellen unter der Radiumbestrahlung leiden, die sich in die höheren animalen Gewebe, in Ganglienzellen und Muskelfasern, differenzieren. Ihr Vermögen, Nerven- und Muskelfibrillen abzusondern, scheint in erster Linie geschädigt zu werden. Dagegen zeigen die Embryonalzellen, die sich in vegetative Gewebe umwandeln, in Stützgewebe, Gallerte, Chorda, in Deckepithel, in Darm

[1]) Schon bald nach der Entdeckung des Radiums machte sich seine schädliche Wirkung auf die Haut in sehr lästiger Weise durch Entzündungen und Geschwürsbildungen bemerklich, die stets erst nach Latenzzeiten von mehreren Tagen — bis 14 — auftraten. Red.

und Drüsen (Vorniere, Vornierengang), eine größere Widerstandsfähigkeit gegen die Radiumwirkung. Wenn geeignete Embryonalstadien von Amphibieneiern durch Radium in passender Weise bestrahlt werden, so kann man nervenlose und muskellose Monstra erhalten, an denen die übrigen Organsysteme und Gewebe sich weiterentwickelt haben. Wie lange Zeit solche Monstra unter günstigen Bedingungen lebensfähig sind, wurde nicht festgestellt.

Die mikroskopische Untersuchung der bestrahlten Eier und Gewebe lehrt, daß die Kernsubstanzen durch die Radiumstrahlung mehr als das Protoplasma geschädigt werden und den Anstoß zu degenerativen Veränderungen erhalten.

Sehr bemerkenswerte Ergebnisse hatten sodann die Versuche, die Herr Hertwig mit reifen Samenfäden von Seeigeln ausführte. Die Bestrahlung dauerte $^1/_2$, 1, 2 oder 4 Stunden und wurde in einzelnen Fällen auf 16 bis 23 Stunden ausgedehnt.

Die Samenfäden zeigten selbst nach 23stündiger Bestrahlung noch lebhafte Beweglichkeit, wenn der Samen mit Meerwasser verdünnt wurde. Sie führten auch an Seeigeleiern in normaler Weise die Befruchtung aus. Die Entwickelung der Eier aber zeigte auffällige Unterschiede von dem normalen Verlaufe, und die Störungen waren um so bedeutender, je länger der Same, mit dem die Eier befruchtet wurden, der Radiumeinwirkung ausgesetzt worden war. Wenn die Bestrahlung kürzere Zeit gedauert hat, so bleiben die Eier bei den ersten Teilungen nur wenig oder gar nicht hinter den normalen Eiern zurück; auf den späteren Stadien macht sich aber die Verlangsamung des Entwickelungsprozesses immer mehr und selbst bei den Eiern bemerklich, bei denen der Same nur eine halbe oder ganze Stunde bestrahlt worden war. Die Keimblasen erscheinen pathologisch verändert und die Gastrulation bleibt aus. Nie entstehen normale Plutei; die Objekte gehen spätestens auf dem Stadium der begonnenen Gastrulation oder — noch seltener — des verkrüppelten Pluteus zugrunde.

„Wenn daher auch die Samenfäden infolge der Bestrahlung keine Veränderung in ihrem Verhalten, weder morphologisch noch physiologisch, erkennen lassen, so können uns doch die von ihnen befruchteten Eier gleichsam als Reagens dienen, durch das wir den Grad der Radiumwirkung, den sie erfahren haben, abzuschätzen in den Stand gesetzt werden . . .

Auffällig ist die Intensität der vom Samenfaden ausgehenden Wirkung, wenn man bedenkt, wie verschwindend klein die Substanzmenge des Samenfadens im Vergleich zu der vieltausendmal größeren Masse des Eies ist. Die Wirkung ist eine entsprechend große wie bei der Infektion eines Tieres durch ein verschwindend kleines Bakterium. Der Vergleich läßt sich noch weiter ausführen. Denn wie die Bakterienwirkung durch die Vervielfältigung des Contagium vivum verständlicher wird, so auch hier die Wirkung des Samenfadens dadurch, daß seine im Samenkern enthaltene chromatische Substanz sich durch Mitose vermehrt, und daß bei den Zellteilungen daher eine jede Zelle radiumbestrahlte Chromatinteilchen erhält, die das umhüllende Protoplasma in seiner Lebenstätigkeit beeinflussen müssen."

Herr Hertwig glaubt, daß auf dem von ihm eingeschlagenen Wege Aufschlüsse über das Problem der Vererbung gewonnen werden können. „Durch die Radiumbestrahlung erwirbt der Samenfaden ohne Frage als Folge der direkten Einwirkung eines Faktors der Außenwelt eine neue Eigenschaft; er wird in irgend einer Weise in seiner Konstitution nicht unerheblich verändert, wenn auch die Veränderung sich an ihm selbst morphologisch-mikroskopisch nicht nachweisen läßt. Durch die Befruchtung wird sein Neuerwerb auch auf das Ei übertragen oder, wie man gewöhnlich sagt, vererbt. Denn das ursprünglich gesunde Ei wird ein in seiner weiteren Entwickelung unter Radiumwirkung stehendes Ei. Es verhält sich so, als ob es selbst vom Radium bestrahlt worden wäre."

Wie schon bemerkt worden ist, scheint die Kernsubstanz der Zelle in weit höherem Grade als das Protoplasma durch die Radiumstrahlen beeinflußt und verändert zu werden. Auch betont Verf., daß die abnormen Entwickelungsvorgänge im Ei nur auf den Samenkern zurückzuführen seien. „So läßt sich die Wirkung, welche von den Samenfäden nach ihrer Bestrahlung mit Radium auf die Entwickelung der Eizelle ausgeübt wird, an die zahlreichen anderen Argumente anreihen, welche sich zugunsten der Hypothese verwerten lassen, daß die Kerne die Träger des Nägelischen Idioplasmas oder der bei der Vererbung von Eigenschaften besonders wirksamen Substanzen sind." F. M.

A. Berson: Bericht über die aerologische Expedition des Königl. Aeronautischen Observatoriums nach Ostafrika im Jahre 1908 erstattet von ihrem Leiter. XXXIII, 119 S. mit 13 Fig. im Text und 21 Tafeln. (Braunschweig 1910, Friedr. Vieweg & Sohn.) Preis 10 *M*.

Im Jahre 1908 war eine vom aeronautischen Observatorium in Lindenberg ausgerüstete Expedition zur Erforschung der freien Atmosphäre im Innern und an der Küste von Deutsch-Ostafrika tätig; sie hat mit Hilfe von Drachen, Pilot- und Registrierballons sehr interessante Resultate zutage gefördert. Die Forschungen im Innern fanden am Ostufer des Viktoria-Nyanza im Nordsommer zur Zeit des Passates statt.

Besonderes Interesse beanspruchen die über die thermischen Verhältnisse gewonnenen Resultate, die wieder die abweichenden Wärmeverhältnisse der freien Atmosphäre über den Tropen bestätigen. Während in den gemäßigten Breiten die Temperaturabnahme mit der Höhe meist ständig wächst bis zu einem Maximum in 7 bis 8 km, um dann rasch und von 13 km an langsam abzunehmen, zeigt die Temperaturabnahme in den Tropen zwei Maxima in 3 und 11 km und zwei Minima in 6 km und in den höchsten Schichten, wo das Vorhandensein der oberen Inversion nachgewiesen wurde; diese fehlt somit auch in diesem Teil der Tropen nicht. Die erste scharfe Grenze in der vertikalen Schichtung ist in 3000 m vorhanden, der oberen Grenze des täglichen periodischen Ganges der meteorologischen Elemente. Diese Diskontinuitätsfläche in 3 km Höhe wird auch dadurch bestätigt, daß hier ein Minimum der Windstärke und eine sprunghafte Änderung der Windrichtung vorhanden sind. Oberhalb dieser Grenze, bis zu der die Tagwolken hinaufreichen,

beginnt eine Schicht mit langsamer Temperaturabnahme, in der sich die hohen Schichtwolken finden. Diese Schicht erfüllt der Antipassat, der aus vorwiegend nördlichen Richtungen weht, und von unten nach oben nur allmählich sich einstellt, unterbrochen durch Schichten anderer Windrichtungen.

Eine neue Schicht beginnt bei 6 km, in der das vertikale Temperaturgefälle bis 11 km wieder zunimmt, bei gleichzeitig abnehmender Feuchtigkeit und geringer Wolkenbildung. Sie wird von dem stürmischen äquatorialen Ostwind erfüllt, dessen Stärke oberhalb 6 km rasch wächst (in 6 km 4 m pro Sek., in 13 km 9 m pro Sek. und in 17 km 14 m pro Sek.). Interessant ist, daß auch diese äquatorialen Ostwinde nicht stetig wehen, sondern auch sie sind von Unregelmäßigkeiten und Schichtungen durchsetzt und zwar so, daß im Mittel die östlichen Richtungen vorherrschen. Auch Westwinde wurden in diesen Höhen beobachtet, wofür eine Erklärung schwer zu geben ist. Im allgemeinen kommt Herr Berson zu dem Schluß: „Die vertikale Schichtung der Strömungen (über dem Seengebiet) ist jedenfalls eine nicht nur von derjenigen über den eigentlichen Passatzonen, wie zu erwarten war, sondern auch von der über den äquatorialen Stillungen und Mallungen der Ozeane gefundenen durchaus verschiedene."

Ferner hat die Expedition die von anderen schon vorher gefundenen sehr tiefen Temperaturen in den größten Höhen wieder bestätigt. Bei dem höchsten Aufstieg wurde in 19,3 km Höhe die wohl tiefste bis jetzt gemessene Temperatur von — 83,4° beobachtet. Überhaupt zeigte sich, daß die Kälte der freien Atmosphäre in den Tropen relativ nahe an die Erdoberfläche herabsinkt, gelegentlich bis zu nur 2000 m über dem Seengebiet.

Die Expedition hat ferner einen guten Einblick in das tägliche Windsystem der unteren Schichten gegeben, das sich unter dem Einfluß des großen Sees entwickelt, und sehr ausgeprägte Land- und Seewinde hervorbringt. Die eigentliche Zirkulation der Luft zwischen Land und See hat eine vertikale Mächtigkeit von ungefähr 900 m über der Seeoberfläche. Sie erfährt dadurch Modifikationen, daß sich mächtige Aspirationsgebiete ausbilden, die den Herd für die Wolken des aufsteigenden Luftstromes und die Gewitter bilden. Land- und Seewind zeigen besondere Verhältnisse. Über dem Landwind und dem darüber zurückwehenden Seewind bildet sich ein Aspirationsstrom aus östlichen Richtungen (Ostufer), dessen Vorhandensein sich durch häufige Temperaturinversionen verrät. Darauf folgt die allgemeine Strömung und darüber die zurückströmenden Winde. Einfacher ist das Zirkulationssystem der Seewinde. Das am Tage über dem Lande lagernde Aspirationsgebiet verstärkt den Seewind noch, so daß er allein eine vertikale Mächtigkeit von ungefähr 800 m erlangt. Darüber geht er durch Windstille in den rückströmenden Landwind über.

Im Küstengebiet gelang es der Expedition nur für die unteren 3000 m umfassende Beobachtungen anzustellen. Es ergab sich, daß die Temperaturabnahme dort viel langsamer erfolgt als über dem Seengebiet im Innern. Die unteren Schichten sind hier erheblich wärmer als an der Küste. Bei ungefähr 3000 m kehrt sich das Verhältnis um, und das Innere scheint von hier ab kälter als das Küstengebiet zu sein. Die Untersuchung des Südwestmonsuns ergab das, was auch schon von dem indischen Monsungebiet bekannt war: die Temperaturabnahme ist bis 500 m sehr groß, fast 1° pro 100 m, darüber hinaus aber sinkt sie auf den halben Betrag. Der Nordostmonsun wich davon erheblich ab, denn er zeichnete sich durch sehr geringe Temperaturabnahme und mit der Höhe rasch abnehmende Windstärke aus. Er besitzt nur geringe vertikale Ausdehnung, da seine Grenze schon in 2000 m Höhe zu liegen schien, was ebenfalls mit den indischen Beobachtungen übereinstimmt. Oberhalb 2000 m weht bereits der Südostpassat.

Über die Ursache der eigentümlichen Entwickelung der Monsune gehen die Temperaturbeobachtungen Aufschluß. Zur Zeit des Südwestmonsuns herrscht ein energisches Druckgefälle von der Ostküste Afrikas gegen Indien vor. Die aerologischen Beobachtungen zeigten nun, daß oberhalb 1500 m die vertikale Temperaturabnahme mit der Höhe rasch wächst, so daß hier die Druckflächen enger zusammenrücken, während sie gleichzeitig in Indien infolge der geringen Temperaturabnahme weiter auseinanderrücken, was eine Verflachung des Gefälles mit der Höhe zur Folge hat. Beim Nordostmonsun verflacht ebenfalls das Druckgefälle mit der Höhe, da infolge des geringen vertikalen Temperaturgradienten die Druckflächen weiter auseinanderliegen.

Außerdem erforschte die Expedition die Atmosphäre über dem Kanal von Mozambique, in dem sie einen in die Straße abgelenkten Passat aus Nordost antraf, über dem der reine südhemisphärische Passat wehte. Erst in 10000 m begann auch hier der Antipassat. Auffallend war die große Wärme aller Schichten in dem Grenzgebiet der Tropenzone, was nur schwer zu erklären ist.

Die westliche Komponente der Luftströmungen in großen Höhen über dem Äquator ist nach neueren Untersuchungen von Angenheister in Samoa (Nachr. d. Gött. Ges. d. Wiss. 1909, S. 363—370) noch stärker ausgeprägt, wohl infolge der höheren südlichen Breite Samoas und der damit stärkeren Linksablenkung durch die Erddrehung. Die Drehung der Windrichtungen von unten nach oben bis zu dem Cirrusniveau erfolgt von Südosten über Osten und Norden nach Nordwesten. Peppler.

Alfred Lechner: Über Schallgeschwindigkeit in Gasen und Dämpfen. (Sitzungsber. d. Wiener Akad. der Wissensch. 1909, Bd. 118, Abt. IIa, S. 1035—1047.)

Die Methoden zur Messung der Schallgeschwindigkeit in Gasen sind alle mehr oder minder kompliziert. Herr Lechner verwendet im nachfolgenden eine sehr einfache und zur raschen Ermittelung von Schallgeschwindigkeiten geeignete Anordnung. Die Substanz, deren Dampf untersucht werden sollte, wurde in einer Glasröhre mit scharf abgeschliffenem Rande verdampft. Die mit Dampf gefüllte Röhre wurde dann vorsichtig angeblasen und die Schwingungszahl des Tones mit Hilfe eines Monochords bestimmt. Aus der Schwingungszahl ergibt sich dann in der bekannten Weise die Fortpflanzungsgeschwindigkeit. Die so gefundenen Werte wurden nun benutzt, um das Verhältnis der spezifischen Wärmen des betreffenden Dampfes zu bestimmen. Bezeichnet k_D das Verhältnis der spezifischen Wärmen für den Dampf, k_L dieselbe Größe für Luft, v_D die Schallgeschwindigkeit in dem Dampf, v_L die gleiche Größe für Luft, t_D und t_L bzw. die Temperaturen des Dampfes und der Luft, endlich d die Dichte des Dampfes, so gilt die bekannte Relation:

$$\left(\frac{v_D}{v_L}\right)^2 = \frac{k_D}{k_L}\cdot\frac{1}{d}\left(\frac{1+0{,}00367\,t_D}{1+0{,}00367\,t_L}\right).$$

Obwohl die nach der obigen Methode bestimmten Schallgeschwindigkeiten mit Gehörfehlern behaftet sind und nie so sicher angegeben werden können wie mittels der Kundtschen Staubfiguren, so ist doch das Verhältnis $\frac{v_D}{v_L}$ genügend genau, um eine Bestimmung von k_D zu ermöglichen. Verf. hat nun auf diese Weise die Größe k_D für Äthylalkohol, Äthyläther, Amylalkohol, Benzol, Buttersäure, buttersaures Isobutyl, normalen Butylalkohol, tertiären Butylalkohol, essigsaures Äthyl, Isobuttersäure, Kohlenstofftetrachlorid, Methylalkohol, Propionsäure, Schwefelkohlenstoff, Valeriansäure und Isoamylvaleriat bestimmt. Ein Vergleich der erhaltenen Werte mit denjenigen, die für einen Teil der genannten Substanzen von anderen Forschern gefunden worden sind, zeigte, daß diese Methode der Schallgeschwindigkeitsmessung hinreichend genau ist, um für k bis auf wenige Prozent richtige Werte zu erhalten.

Verf. verwendete nun des weiteren die so gefundenen Werte zu einer experimentellen Prüfung des Tumlirzschen Gesetzes. Diesem zufolge besteht die Beziehung $J\lambda = v^2$, wenn v die Schallgeschwindigkeit des Dampfes, λ die Verdampfungswärme der Flüssigkeit und J das mechanische Wärmeäquivalent ist. Alle Größen sind hierbei auf den Druck von 1 Atmosphäre bezogen.

Verf. hat nun aus dieser Gleichung unter Zugrundelegung seiner gefundenen Schallgeschwindigkeiten die Verdampfungswärme berechnet und eine ziemlich gute Übereinstimmung zwischen diesen berechneten Werten und den anderweitig experimentell gefundenen konstatieren können. Meitner.

Gerhart Rudert: Änderungen des Leitvermögens von festem Kupferjodür im Licht. (Annal. d. Phys. 1910 (4), Bd. 31, S. 559—596.)

Die Tatsache, daß feste Körper ihre elektrische Leitfähigkeit unter dem Einfluß von Strahlen verändern, ist schon vielfach beobachtet worden und Gegenstand eingehender Untersuchungen gewesen. Diese Änderungen sind im allgemeinen auf dreierlei Weise denkbar: 1. als sekundäre Folge der Erwärmung (Bolometerwirkung; 2. als sekundäre Folge einer photochemischen Reaktion; 3. durch direkte Ionisation, wobei speziell auch freie Elektronen auftreten und metallisches Leitvermögen erzeugen können. Zur Entscheidung, welcher der drei Fälle in Betracht kommt, können folgende Kriterien dienen: Für die Bolometerwirkung ist der Temperaturkoeffizient der Leitfähigkeit des betreffenden Stoffes maßgebend, während Reaktionen nach 2. und 3. auch ohne Abhängigkeit des Widerstandes von der Temperatur statthaben können. Ferner wird eine Leitfähigkeitsäuderung durch photochemische Reaktionen eine gewisse zeitliche Dauer beanspruchen, während die durch Ionisationsvorgänge bedingte sich wahrscheinlich in unmeßbar kurzer Zeit einstellt.

Verf. hat von diesen Gesichtspunkten ausgehend die am Kupferjodür gefundene Leitfähigkeitsänderung bei Belichtung näher untersucht uud zugleich auch die Abhängigkeit des Effektes von Wellenlänge und Intensität des Lichtes, Jodkonzentration und Temperatur geprüft. Die zur Untersuchung verwendeten Kupferjodürpräparate wurden in der Weise hergestellt, daß durch Kathodenzerstäubung auf Glas erzeugte Kupferspiegel durch Einwirkung von Joddampf in CuJ übergeführt wurden. Die CuJ-Schichten waren 100 bis 300 $\mu\mu$ dick und vollkommen durchsichtig. Die Präparate wurden, wegen ihrer Unbeständigkeit an feuchter Luft, in evakuierten Gefäßen untergebracht, in welche das Licht durch Quarzfenster Zutritt hatte. Die ganze Vorrichtung war in einen lichtdichten Kasten eingebaut.

Verf. prüfte zunächst die Abhäugigkeit der Leitfähigkeitsänderung von der Dauer der Belichtung. Es zeigte sich, daß sowohl die Zunahme des Leitvermögens bei Belichtung wie die Abnahme nach Verdunkeln allmählich erfolgte, uud zwar erfogte die Ahnahme viel langsamer als die Zuuahme. Insbesondere konnte niemals eine plötzliche Leitfähigkeitsänderung bei Eintritt der Belichtung konstatiert werden. Diese Resultate weiseu nach dem eingangs Gesagten schon darauf hin, daß es sich hier um eine Art photochemischer Reaktionen handelt, bei welchen freies Jod abgespalten wird. Tatsächlich hatte auch Herr Baedeker, auf dessen Anregung die vorliegende Arbeit unternommen wurde, vor einiger Zeit beobachtet (Rdsch. 1909, XXIV, 474), daß CuJ durch Hinzufügen von freiem J, das sich in dem CuJ löst und zum Teil dissoziiert, metallisches Leitvermögen erhält.

Was die Abhängigkeit der Widerstandsänderung von Wellenlänge und Intensität des einwirkenden Lichtes betrifft, so wurden folgende Resultate erhalten. Die Wirksamkeit der Lichtstrahlen nimmt nach der Seite der kürzeren Wellenlängen, besonders vom Blau an außerordentlich stark zu Dieser Steigerung der Widerstandsänderung nach den kleineren Wellen hin entspricht auch eine wachsende Absorption des Lichtes durch CuJ in derselben Richtung. Die Lichtabsorption wurde bis zur Wellenlänge $\lambda = 380\ \mu\mu$ verfolgt und dem Effekt parallel gehend befunden. Dagegen verlief der Effekt nur bei kurzen Belichtungszeiten proportioual der Intensität des Lichtes, während er bei längerer Belichtung langsamer zunahm.

Um den Einfluß der Jodkonzentration zu prüfen, wurden Präparate von verschiedenem Jodgehalt untersucht. Es zeigte sich, daß sowohl die relative wie die absolute Widerstandsahnahme um so größer war, je größer der Dunkelwiderstand, d. h. je kleiner die ursprüngliche Jodkonzentration war.

Der Einfluß der Temperatur wurde nur an jodarmeu Präparaten untersucht. Für kurze Belichtungen nahm die Wirkung mit wachsender Temperatur zu. Bei langen Belichtungen hingegen war die Leitfähigkeitsänderung um so größer, je tiefer die Temperatur war.

Die erhalteneu Resultate lassen zwar noch keine geschlossene theoretische Deutung zu, geben aber immerhin schon manchen Fingerzeig, in welcher Richtuug eine theoretische Erklärung zu suchen ist. Der zeitliche Verlauf der Erscheinung schließt einen rein photoelektrischen Effekt (Ionisation) aus. Daher deutet Herr Rudert die Lichtwirkung am CuJ als einen elektrisch neutralen Dissoziationsprozeß, bei welchem freies Jod gebildet wird, und der im wesentlichen nach den Gesetzen der photochemischen Prozesse, also proportional der Dauer und Intensität der Belichtung verläuft. Das Auftreten der Dissoziationsprodukte des CuJ ruft aber eine Gegenreaktion hervor, welche diese wieder zu CuJ vereinigt und so nach längerer Belichtung das Eintreten eines stationäreu Zustandes bewirkt, daher für längere Belichtung die Leitfähigkeitsänderung nicht mehr proportional der Intensität des Lichtes zunimmt.

Das im Licht gebildete freie Jod zeigt genau die von Herrn Baedeker au von außen zugeführtem Jod beobachteten Erscheinungen. Es löst sich unter teilweiser Dissoziation im CuJ und erteilt diesem dadurch ein metallisches Leitvermögen bezw. erhöht das infolge von Anwesenheit freien Jods auch im Dunkeln vorhandene.

Gerade diese teilweise Dissoziation, die auch bedingt, daß die Abnahme der Leitfähigkeit nach Verdunkeln langsamer erfolgt als die entsprechende Zunahme bei Belichtung, ist es nun, die eine strenge theoretische Darstellung außerordentlich erschwert. Meitner.

R. C. Gowdy: Über die Ermüdung der Röntgenstrahlen ausgesetzten Metalle. (Physical Review 1910, Vol. XXX, p. 62—77.)

Die vorliegende Arbeit stellt gewissermaßen eine Fortsetzung früherer Untersuchungen von Professor L. T. More vor, der gefunden hatte, daß die sekundäre Röntgenstrahlung, die an verschiedeneu Metallen erzeugt wird, von der Dauer der Exposition ahhängig ist, indem die Metalle eine Ermüduug ähnlich der durch ultraviolettes Licht hervorgerufenen zeigen. Im besonderen hatte Herr More das Resultat erhalten, daß die Strahlung von Eisen, Blei, Nickel und Zink von der Dauer der Exposition ahhäugt, während Aluminium und Kupfer eine angenähert konstante Strahlung zeigen. Herr More hatte aus seinen Resultaten den Schluß gezogen, daß die Ermüdung wahrscheinlich durch Veränderungen im umgehenden Gase oder an der Oberfläche der Metalle, nicht aber durch Veränderungen in den Metallen selbst bedingt ist.

Herr Gowdy hat diese Versuche nochmals aufgenommen, um die angeführteu Ergebnisse nachzuprüfen und besonders den Einfluß der Oxydation genauer zu verfolgen. Die Versuchsanordnung, deren er sich hierzu hediente, war im weseutlichen die von Herrn More benutzte. Die Röntgenstrahlen fallen auf zwei gleiche Platten und erzeugen an diesen sekundäre Strahlen. Die eiue Platte dient als Standard, die andere Platte kann

verschiedenen Versuchsbedingungen unterworfen und dann in ihrer sekundären Strahlung mit der Standardplatte verglichen werden. Es gelangten in dieser Weise Metalle und Metalloxyde in Luft und in Ozon zur Untersuchung. Die Oberflächen der untersuchten Metalle wurden gut poliert, so daß sie auch bei den weicheren Metallen glatt und gleichförmig waren.

Herr Gowdy faßt seine Resultate in folgender Weise zusammen: „Frisch polierte Oberflächen von Blei, Zinn, Silber und Eisen zeigen in Luft Ermüdungserscheinungen, während Kupfer und Zink nur kleine oder gar keine Änderungen in ihrer sekundären Strahlung zeigen. Von den oxydierten Oberflächen zeigte keine einzige in Luft Ermüdung. Alle untersuchten Metalle mit Ausnahme von Platin und Palladium zeigten in Ozon Ermüdungserscheinungen, die von Veränderungen — offenbar infolge von Oxydation — begleitet waren. Alle niederen Oxydationsstufen zeigten in Ozon Ermüdung. Dagegen zeigten außer Kupferoxyd und Bleisuperoxyd keine der höheren Oxydationsstufen irgend eine Änderung ihrer Strahlungsfähigkeit. Metalle, die in Ozon keine Oxydation erfahren, zeigten auch keine Ermüdung. Die Strahlungsfähigkeit der Metalloberflächen nimmt mit fortschreitender Oxydation ab."

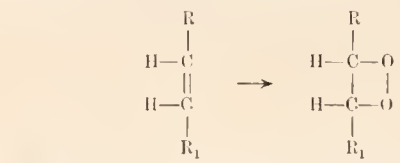
Verf. hat somit Resultate erhalten, die im ganzen die Ergebnisse von More bestätigen. Er folgert aus denselben, daß das Verhalten der Metalloberflächen gegen Röntgenstrahlen im wesentlichen durch ihre „chemische Stabilität" bedingt ist und nicht etwa durch die Ab- oder Adsorptionsfähigkeit des Metalls für Ozon. Dies bestätigt sich auch darin, daß ausnahmslos die stabilere Oberfläche die geringere Ermüdung zeigt. Meitner.

S. Fränkel und **L. Dimitz:** Gewebeatmung durch Intermediärkörper. (Wiener klinische Wochenschrift 1909, Nr. 51.)

In seinem Werke über „das Sauerstoffbedürfnis des Organismus" berichtete Paul Ehrlich über Versuche, durch die ermittelt werden sollte, in welchen Geweben die stärksten Oxydations- und Reduktionserscheinungen ablaufen. Er spritzte zu diesem Zwecke Tieren leicht reduzierbare Farbstoffe ein, die die Organe blau färbten, wenn sie keine reduzierbare Kraft besaßen, aber die Organe mit reduzierender Fähigkeit nicht färbten; diese Organe wurden erst an der Luft durch den Sauerstoff gefärbt. Am geeignetsten für diese Versuche war Methylenblau, das sich sehr leicht zu seiner farblosen Leukoverbindung reduzieren läßt. Auf diese Weise stellte Ehrlich den Ort der höchsten Reduktionskraft im Körper fest. Die größte Reduktionskraft besitzen Niere und Nervensystem.

Die Herren Fränkel und Dimitz stellten es sich nun zur Aufgabe, die Substanzen zu finden, welche die reduziereude Wirkung besitzen. Sie fandeu in der Niere drei ungesättigte Phospbatide, die sehr reich an N und P sind und auf Methylenblau eine stark reduzierende Kraft ausübeu. Mit großer Wahrscheinlichkeit wirken diese Körper durch ungesättigte Fettsäureketten. Die am stärksten reduzierende Substanz, welche aus dem Gehiru gewonnen werden konnte, ist das Kephalin; andere, wie z. B. das Sahidin, sind weniger wirksam. Zur Reduktionswirkung ist eiu spezifischer Aufbau des Moleküls nötig. Sie hängt offenbar mit einer ungesättigten Seitenkette des Moleküls zusammen. Die ursprünglich helle Substauz des Kephalins zieht aus der Luft mit großer Gier O an sich und verwandelt sieh alshald iu eine hrauue, verharzte Masse. Methylenblau wird durch das Kephalin prompt eutfärht, aher nicht chemisch zerlegt, sondern nur reduziert, und zwar wirkt hierbei eine im Kephalin enthaltene Fettsäurekette mit einer doppelten Bindung. Diese Substanz spielt, nach ihrer Menge zu schließen, im Gehirn eine sehr hedeutende Rolle. Man darf annehmen, daß die Sauerstoffaufnahme dieses Körpers keine Funktion ist, wie sie dem Leistungskern des Protoplasmas zukommt, sondern daß das Kephalin nur eine vermittelnde Rolle spielt. Der in der Atmosphäre enthaltene Sauerstoff vermag, da er sich in molekularer Verhindung befindet, nicht leicht zu oxydieren. Er wird auch im Blut als Oxyhämoglohin in molekularer Form zu den Geweben transportiert, welche, wie schon Pflüger betont, der Ort der im Körper stattfindenden Oxydationen sind. Dort zerfällt der molekulare Sauerstoff wahrscheinlich in seine atomare Form, in der er seine aktive Wirkuug leichter ausüheu kann.

Um den moleknlaren Sauerstoff zu binden, sind äußerst sauerstoffbegierige Suhstauzen nötig, wie es z. B. die von den Verff. dargestellten ungesättigten Phosphatide sind. An die doppelte Biudung der Fettsäurekette vermag sich leicht unter Lösung der Bindung der Sauerstoff anzulagern. Nach der Anlagerung neigen diese neugebildeten Körper äußerst leicht zum Zerfall, der wahrscheinlich durch Euzyme oder oxydahle Substanzen leicht ausgelöst werden kann. Auf diese Weise könneu dann die Körper unter Regeneration der doppelten Bindung in der Fettsänrekette den aktivierten Sauerstoff abgehen und haben danach wieder von neuem die Fähigkeit, molekularen Sanerstoff aufzunehmen.



Man darf auch annehmen, daß die gleichen Ketten des Moleküls einer Reduktion fähig sind. Wenn auch Heffter diese Fähigkeit der fast überall in den Eiweißen vorhandenen Sulfhydrylgruppe (SH) zuspricht, so darf doch trotz der Ubiquität dieser Gruppe nicht ihr allein diese Fähigkeit zugesprochen werden. Es ist wahrscheinlich, daß die oben erwähnten Körper in einer gewissen Konkurrenz mit diesen Suhstanzen stehen. Mau kann sich die Reduktion nach der Hydrattheorie Werners etwa folgendermaßen erklären: An die doppelte Bindung der Fettsäurekette des ursprünglichen Phosphats lagert sich Hydratwasser an, indem der Sauerstoff des Wassers eine Nebenvalenz erhält. Diese lagert sich auch unter Auflösung der doppelten Bindung an die Kohlenstoffbindung an. Das Hydrat, welches eiu äußerst lahiles System darstellt, zerfällt in der Weise, daß der Wasserstoff von einer reduzierbaren Substauz entnommen wird. Es entsteht dann das gleiche System wie bei Anlagerung des Sauerstoffs, welches einerseits wieder O ahgibt. Die Körper besitzen auch eine äußerst leichte Hydratbildung in vitro, und reduzierbare Suhstanzen siud sehr leicht in diesen Phosphatiden zu lösen. Diese Suhstanzen wirken ohne enzymatische Fuuktion nach Art reiner Oxydasen; sie werden von den Autoren als Intermediärkörper der Gewebeatmung bezeichnet. G. Seiffert.

Johann Schtscherback: Die geotropische Reaktion in gespaltenen Stengeln. (Beihefte zum Botanischen Zentralblatt 1910, Bd. 25, S. 358—386.)

Verf. wollte untersuchen, „welchen Anteil die einzeluen Gewehe an der geotropischen Krümmung hahen, inwieweit sie etwa für sich geotropisch reagieren, und ob diese Partialreaktionen der Gesamtreaktiou des ganzeu Organs entsprechen". Zu dem Zwecke wurden Sprosse (uamentlich Hypokotyle von Keimlingen) mit einer sehr feinen Lanzette der Länge nach gespaltcn und in große, geschlossene Zinkkästen gehracht, deren Boden mit Sand bedeckt war, während die Wände mit feuchtem Papier bekleidet waren. Die Mehrzahl der Versuche mit Hypokotylen der weißen Lupine wurden an Pflänzchen ausgeführt, die in kleine Töpfe mit Erde eingesetzt waren. Außerdem kamen vielfach abgeschnittene Ohjekte zur

Verwendung, die mit ihrer Basis in Glasröhren gebracht und vermittelst dieser in den nassen Sand befestigt waren.

Bevor Verf. die eigentlichen Versuche über die geotropische Reaktion der gespaltenen Objekte ausführte, prüfte er den Einfluß der Spaltung auf die Wachstumsintensität, da die durch den operativen Eingriff hervorgerufenen pathologischen Veränderungen den Reaktionsverlauf beeinflussen und daher zu kritischen Einwänden gegen die Methode Veranlassung geben konnten. In den Hauptversuchen wurde sowohl die Reaktion der gespaltenen Objekte bei ungehinderter wie bei gehinderter Krümmung geprüft; in letzterem Falle waren sie in Glasröhren eingeschlossen.

Zu welchem Ergebnis die Untersuchung geführt hat, zeigt folgende Übersicht.

Werden Sprosse medianen längs gespalten, so tritt im allgemeinen eine gewisse Verlangsamung des Wachstums ein. Doch wachsen bei normaler Vertikalstellung beide Teilhälften gleichmäßig und gleich schnell weiter.

Bringt man die gespaltenen Sprosse von Lupinus albus in Horizontallage (in Glasröhren), derart daß die Spaltfläche horizontal liegt, so erfährt infolge der geotropischen Reizung die abwärts gewandte Hälfte eine erhebliche Wachstumsbeschleunigung, die aufwärts gewandte Hälfte aber eine so starke Hemmung, daß ihr Wachstum ganz zum Stillstand gebracht werden kann. Auf diese Weise kommt also mit der Zeit eine ganz ansehnliche Längendifferenz beider Hälften zustande. In den horizontal gehaltenen Teilhälften erlischt die Wachstumstätigkeit oder Wachstumsfähigkeit ebenso schnell wie in vertikal stehenden Spalthälften. Wenn sie erloschen ist, ruft eine Lagenänderung keine Reaktion mehr hervor. Vorher wird indes nach Drehung um 180° um die horizontale Achse in der nach oben gewandten früheren Unterhälfte das Wachstum gehemmt, in der nun nach abwärts gerichteten bisherigen Oberhälfte aber beschleunigt. Auch beim Vertikalstehen werden entsprechende Hemmungen und Beschleunigungen ausgelöst (nach Maßgabe der noch vorhandenen Wachstumsbefähigung).

Hieraus ist zu ersehen, daß dieselben Hemmungen und Beschleunigungen, die an intakten Sprossen bei geotropischer Reizung eintreten, sich auch an den gespaltenen Hälften einstellen, also von der lebendigen Kontinuität von Ober- und Unterseite unabhängig sind. Wo diese Kontinuität vorhanden ist (also bei unversehrten Sprossen), kommen mechanische Zug- und Druckwirkungen zustande. Bis zu einem gewissen Grade machen sich solche auch geltend, wenn die beiden Spalthälften mit Baststreifen zusammengebunden werden und dann geotropische Reizung erfolgt. Doch trat zumeist ein mehr oder minder ausgeprägtes Gleiten der beiden Hälften aufeinander ein.

Entfernt man an einem Stengel durch zwei der Achse parallele Schnitte zwei einander gegenüberliegende Gewebestreifen, so bleibt ein als „Mittellamelle" zu bezeichnender Gewebekomplex zurück. Eine solche Mittellamelle, bei deren Herstellung die Gefäßbündelelemente an zwei gegenüberliegenden Seiten entfernt sind, reagiert gut geotropisch, wenn die Schnittfläche vertikal gestellt wird. Ist diese horizontal gerichtet, so erfolgt keine geotropische Reaktion. Eine solche tritt aber, wenn auch nur im mäßigem Grade, ein, wenn der Sproß zuvor geotropisch induziert und dann, bevor Reaktion erfolgte, die Mittellamelle herausgeschnitten worden war. Hierdurch wird erwiesen, daß das Mark (sowie in dieser Lage auch die vorhandenen Gefäßbündelelemente) den geotropischen Reiz nicht perzipieren, jedoch an sich aktionsfähig sind. (Diese Versuche wurden mit den dazu sehr geeigneten Stengeln von Silphium Hornemannii angestellt.) F. M.

Literarisches.

Felix Auerbach: Taschenbuch für Mathematiker und Physiker. Unter Mitwirkung von Fr. Auerbach, O. Knopf, H. Liebmann, E. Wölffling u. a. Mit einem Bildnis Lord Kelvins. 450 S. (Leipzig und Berlin 1909, B. G. Teubner.)

Das vorliegende Taschenbuch füllt eine schon oft empfundene Lücke aus, indem es zum ersten Male nach dem Muster anderer Wissenschaften die für Mathematiker und Physiker wichtigen Daten zusammenstellt. Diesen sind auch noch Angaben aus der Astronomie und Chemie hinzugefügt. Die Daten aus der Physik, so gut zusammengestellt sie sonst sind, entsprechen leider nicht in allen Kapiteln den neuesten Ergebnissen; dies gilt besonders von den magnetischen Elementen, und in manchen Kapiteln ist den großen Fortschritten der letzten Jahre nicht genügend Rechnung getragen, beispielsweise in den Angaben über Entladungserscheinungen, Elektronik, Radioaktivität. Hier Berichtigungen anzubringen, wird die Aufgabe neuer Auflagen sein. Jedenfalls kommt aber, wie schon erwähnt, die Herausgabe dieses Buches einem wirklichen Bedürfnis nach und wird daher von vielen freudig begrüßt werden. Meitner.

P. Wagner: Lehrbuch der Geologie und Mineralogie. Große Ausgabe, 2. u. 3. Aufl., 221 S., 316 Abbild. und 4 Tafeln. (Leipzig 1910, B. G. Teubner.) Preis geb. 2,80 *M*.

Der im Jahre 1907 erschienenen ersten Auflage des vorzüglichen Lehrbuches ist erfreulicherweise bereits nach zwei Jahren eine neue gefolgt. Herr Wagner hat sich bemüht, alle wichtigen neuen Ergebnisse soweit als möglich zu berücksichtigen, und auch sonst den Stoff vermehrt. Ganz besonders ist die Zahl der Abbildungen erhöht worden, auch eine vorzüglich ausgeführte Tafel über die Entwickelung der Nautileen und Ammoneen ist beigefügt. Die Anordnung des Stoffes ist dieselbe geblieben. Nach einer kurzen chemischen Einleitung werden Bildung und Zusammensetzung der Sedimentgesteine und dann die der Massengesteine besprochen, wobei die Besprechung der darin vorkommenden Mineralien eingeschaltet ist. Dann folgt ein Abschnitt über Edelsteine und Erze, sowie ein weiterer über den Bau des Erdinnern. Die historische Geologie wird beträchtlich kürzer als die dynamische, aber doch ausreichend behandelt, und im Anhange endlich werden die Grundzüge der Kristallographie besonders eingehend und in einer Weise besprochen, die auch dieses schwierige Gebiet klar und verständlich erscheinen läßt und beim Selbststudium recht gut in die moderne Auffassung der Kristalle einführt. Das Buch wird sicher dazu beitragen, den so lange zurückgesetzten Wissensgebieten unter Schülern und Erwachsenen neue Freunde zu erwerben. Th. Arldt.

Fr. Stuhlmann: Beiträge zur Kulturgeschichte von Ostafrika. Allgemeine Betrachtungen und Studien über die Einführung und wirtschaftliche Bedeutung der Nutzpflanzen und Haustiere mit besonderer Berücksichtigung von Deutsch-Ostafrika. — (Deutsch-Ostafrika, Wiss. Forschg. über Land und Leute usw. Bd. X.) 8°. 907 S., 4 Textabbldg., 13 Verbreitungskärtchen und 3 graph. Darstellg. (Berlin 1909, Dietrich Reimer [Ernst Vohsen].) 95 *M*.

Das vorliegende umfangreiche Werk bedeutet eine wissenschaftliche Tat ersten Ranges und wird ein unumgänglich nötiges Handbuch zur Kulturgeschichte Afrikas sein. Die weitaus größte Anzahl der Stuhlmannschen Beobachtungen fällt in das Gebiet der Botanik. In 22 Abschnitten bespricht der Verf. in 300 Artikeln 350 Nutzpflanzen. Hierbei hat er nicht nur die bereits in Ostafrika vorhandenen und eingebürgerten Kulturpflanzen behandelt, sondern es werden auch solche Arten in Be-

tracht gezogen, die sich in anderen Tropenländern als gewinnbringend erwiesen haben. Der Inhalt des Werkes ist so überaus reich, es wird Seite für Seite so viel geboten, daß es für den Ref. außerordentlich schwer ist, nur einiges herauszugreifen aus der Überfülle des Gegebenen. Es ist unendlich zu bedauern, daß gerade diesem Bande des Sammelwerkes über Ostafrika die den übrigen neun Bänden bewilligte staatliche Unterstützung nicht gewährt wurde, da gerade dieses Werk nicht nur in jeder Station Ostafrikas ein unentbehrliches Nachschlagebuch, sondern auch für jeden Ansiedler mit höheren Interessen von unbedingter Wichtigkeit wäre. Der hohe Preis von 95 ℳ dürfte wohl nur wenigen die Anschaffung ermöglichen.

Von den in speziellen Abschnitten behandelten Pflanzen seien besonders erwähnt die Palmen, unter denen Verf. der Kokospalme mit Recht die größeste Bedeutung für sein Gebiet zuschreibt. Sie soll nach Ostafrika gelangt sein durch Meeresströmungen und schon seit undenklichen Zeiten den Eingeborenen bekannt sein. Für diese Ansicht des Verf. spricht auch der Umstand, daß 1 bis 2 Jahre nach dem großen Ausbruch des Krakatau der bis dahin in Sansibar unbekannte Bimsstein dort in Menge angetrieben wurde. Allerdings bezweifelt Herr Stuhlmann, daß die auf den Punthildern von Der-el-bahri abgebildeten Palmen Kokospalmen seien. Aber die Südgrenze des Somallandes ist noch keineswegs die Nordgrenze dieses Baumes, die vielmehr im südlichen Arabien zu suchen ist. Was die Dattelpalme angeht, so sagt der Autor richtig, daß sich Kokos- und Dattelpalme gegenseitig ausschließen, da die Luftfeuchtigkeit der einen Bedürfnis, der anderen Untergang ist. Bei der Besprechung der Bananen zählt Verf. gegen 100 Sorten mit eßbaren Früchten auf. Als Heimat der Bananen wird Südasien angenommen, da sich dort oftmals in den Früchten völlig ausgebildete Samen finden, was in Afrika nie vorkommt. Von den neun Faserbananen sind in Ostafrika vier einheimisch, denen aber keine große Bedeutung für den Handel beizumessen ist. In der Behandlung der Citrusarten folgt Verf. den Englerschen Einteilungsprinzipien. Interessante Mitteilungen finden sich auch über den Affenbrotbaum und die Ananas. Der vom Verf. ausgesprochenen Ansicht (beim Besprechen des Melonenbaumes), „der Neger wird stets bei seiner Hackwirtschaft bleiben", kann der Ref. nur bedingt beistimmen. Man darf dem Eingeborenen nicht gleich komplizierte, teure Pflüge aufdrängen wollen; einfache, billige Pflugscharen wird er sicher benutzen.

Genauere Einzelheiten werden dann gegeben über den Mango und den Granatapfel, welch letzterem für Ostafrika keine große Bedeutung zukommt. Als Ursprung der Pflanze nimmt Verf. einen von Kurdistan bis Vorderindien reichenden Landstrich an. Hierbei übersieht er nach Ansicht des Ref. einen wichtigen pflanzengeographischen Faktor, das Auftreten der Punica protopunica auf Sokotra. Diese Art steht der kultivierten so außerordentlich nahe, daß man vielleicht von ihr am besten die Kultur ableitet, zumal wenn man die Nähe der alten Kulturzentren von Arabien und Punt betrachtet.

In den folgenden Abschnitten finden wir Angaben über die Tamarinde, von der Verf. richtig annimmt, daß sie in Afrika ihre Heimat habe, die Wassermelone, Jute, Bamia, Rosella, Eierfrucht, Tomate, das Zuckerrohr, Durrakorn, die Eleusine, den Reis, Mais und Weizen. Von den Leguminosen seien hier nur genannt die Strauch- und Schwertbohne, die Kichererbse, die Pferde-, Helm- und Sojabohne, die Linse, Platt- und Gartenerbse. Hieran schließen sich die Knollengewächse und die Gewürzpflanzen und die narkotischen Genußmittel, bei welchem der Kaffee, die Kolanuß, der Tabak und der Kakao eine breite Rolle einnehmen. Sodann folgen Schilderungen der Anbau- und Handelsverhältnisse derjenigen Pflanzen, die ätherische Öle und Fette liefern, der Medizinal- und Giftpflanzen, sowie der Faser und Farbstoff liefernden Gewächse. Neben der Gummi liefernden Acacia Verck beanspruchen die Harz gebenden Pflanzen breiten Raum. Beim Weihrauch ist es dem Ref. unklar, warum Verf. Schweinfurths gut begründete Ursprungshypothese der Religion als zweifelhaft bezeichnet. Zu beanstanden ist auch, daß Herr Stuhlmann die Ansicht von Oefeles annimmt, wonach der Gilead-Balsam das „ursprüngliche Räucherwerk" der Juden sei. In solchen Fragen hat der Naturwissenschaftler, nicht der Linguist zu entscheiden.

Nach den Kautschukpflanzen werden noch viele Nutz- und Zierpflanzen eingehend erörtert, worauf der zoologische Teil der Arbeit folgt.

Von ganz hervorragender Bedeutung sind nun die Zusammenfassung und die Schlußbetrachtung, weil hier nicht nur der Gelehrte, sondern auch der Praktiker mit offenem Sinne das Fazit seiner jahrzehntelangen mühevollen, bewundernswerten Arbeit zieht. Es sei hier nun das Allerwesentlichste daraus mitgeteilt. Die Kulturelemente Ostafrikas entstammen 8 Heimatskreisen. Verf. unterscheidet: 1. Im tropischen Afrika einheimische Gewächse, wie Ölpalme, Wassermelone, Corchorus, Cucumis Melo, Dioscorea Ricinus. Seltsamerweise vergißt hier Herr Stuhlmann eine der bedeutendsten Kulturpflanzen aufzuzählen, die uns Afrika gegeben hat, den Kaffeebaum. 2. Gewächse von unbekannter Heimat, allein die Kokospalme. 3. Weitverbreitete Kulturelemente, die ihre ursprüngliche Heimat über einen großen Teil von Afrika und Asien hatten, aber ziemlich sicher in Westasien in Kultur genommen wurden und erst sekundär nach Ostafrika kamen, wie z. B. Hibiscus esculentus, Cucumis Melo, Ricinus communis, Andropogon Sorghum und Gossypium arboreum, sowie andere. 4. Kulturelemente, die im südwestasiatischen Steppengebiet ihre Heimat hatten, dort in Kultur genommen und nach Afrika eingeführt sind, wie z. B. Phoenix dactilifera, Solanum esculentum, Dolichos Lablab, Oryza sativa. Saccharum officinarum, Citrusarten, Vitis vinifera, Coffea arabica u. a. 5. K., die aus dem südasiatischen Gebiete stammen, wie z. B. Areca catechu, Musa sapientum, Elettaria cardamomum. 6. K., die ihre Heimat in Australien oder auf den Inseln des Stillen Ozeans hatten, wie Arctocapus incisa, Myristica Fragrans usw. 7. K., die ihre Heimat in Europa hatten z. B. Pisum sativum. 8. K., die ihre Heimat in Amerika hatten, z. B. Solanum lycopersicum, Zea mays, Ananas sativus, Anonaarten usw.

Das Kapitel über die „Ausgangspunkte der afrikanischen Kulturelemente" bringt im wesentlichen in Kürze das meist schon bei der Artbesprechung Gesagte.

Im folgenden Abschnitte über die „Übersicht über die Geschichte der materiellen Kultur in Ostafrika" gibt der Autor folgende 8 Entwickelungsperioden an: 1. Vorgeschichtliche Urzeit. Was den Ref. in diesem interessanten Kapitel befremdet, ist das Leugnen selbständiger Erfindungen der Afrikaner. Warum soll hier all und jedes eingeführt sein? Können nicht aus den gleichen Bedingungen heraus diese Völkerschaften, deren intellektuelle Fähigkeiten hochstehend sind, selbst eigene Geräte usw. erfunden haben? 2. Verkehrs- und Handelsbeziehungen des Altertums. Verf. schreibt hier: „Die Handelsverbindungen des Altertums von Ägypten und der klassischen Völker brachten Ostafrika in der Landeskultur nicht weiter." 3. Die Zeit des Mittelalters. Vom 8. bis 15. Jahrhundert begann die persische und arabische Kolonisation, der viele Kulturelemente ihren Ursprung verdanken. 4. Die Zimbahwe-Kultur. 5. Die Schirazi-Kultur Ostafrikas, die ihren Namen von den alten Bauten entlehnt, die sich vom Somallande bis zum portugiesischen Gebiet südlich von Angosch finden. 6. Der Beginn der Neuzeit mit der Kolonisation der Portugiesen und Omaru-Araber. 7. Die neue Zeit, beginnend mit dem Jahre 1835 durch den ersten Handelsvertrag der Amerikaner mit dem Sultan Seyid Said. 8. Die Jetztzeit,

beginnend 1884 mit der Begründung der „Gesellschaft für deutsche Kolonisation".

Der sich angliedernde nennte Abschnitt bringt „Betrachtungen über den momentanen Zustand".

Ganz besonders muß das außerordentlich geschickt ausgeführte Register gelobt werden, das eine schnelle Orientierung im umfangreichen Werke ermöglicht.

Reno Muschler.

Neuere biologische Schulliteratur.

1. **K. Fricke:** Biologische Heimatkunde in der Schule. 67 S. (Leipzig 1909, Quelle u. Meyer.) 1,20 ℳ.
2. **H. G. Holle:** Der biologische Unterricht in der Oberprima des Gymnasiums zu Bremerhaven. 25 S. (Programm. Bremerhaven 1909.)
3. **Derselbe:** Leitfaden der Chemie und Biologie für die Prima des Gymnasiums. II. Allgemeine Biologie. 37 S. (Bremerhaven 1909, Vangerow.) 0,60 ℳ.
4. **E. Krüger:** Biologische Schülerübungen. 189 S. (Hamburg u. Leipzig 1909, Voss.) Geh. 3 ℳ.
5. **C. Matzdorff:** Tierkunde. Ausgabe für Realanstalten. 2. Aufl., 1—4. Teil. 55, 68, 128 u. 145 S. mit 12 Tafeln. (Breslau 1910, Hirt.) 4,40 ℳ.
6. **O. Rabes** und **E. Löwenhardt:** Leitfaden der Biologie für die Oberklassen der höheren Lehranstalten. 248 S. mit 5 Tafeln. (Leipzig 1909, Quelle u. Meyer.)
7. **O. Schmeil:** Lehrbuch der Zoologie. 25. Aufl. 535 S. mit 37 Tafeln. (Leipzig 1910, Quelle u. Meyer.) Geb. 5 ℳ.
8. **Derselbe:** Leitfaden der Zoologie. 35. Aufl. 328 S. mit 22 Tafeln; mit Anhang: Der Mensch. 72 S. mit 3 Tafeln. (Leipzig 1910, Quelle u. Meyer.) 3,40 ℳ.

Die kleine Schrift des Herrn Fricke (1), die ursprünglich als Beilage zum Osterprogramm der Bremer Oberrealschule ausgegeben wurde, behandelt die Frage, inwieweit die Geologie und insbesondere die Biologie zur Gewinnung einer auf eigener Anschauung begründeten Heimatkunde beitragen können. Verf. sieht ein geeignetes Mittel hierzu namentlich in planmäßig angestellten Exkursionen und gibt hier ein Bild von der Art, wie er in regelmäßigen Klassenausflügen, deren jährlich je zwei in den Klassen von Untertertia bis Prima angestellt wurden, die Umgegend Bremens mit ihren verschiedenen Landschaftsformen und Lebensgemeinschaften seinen Schülern vorführt. Die näheren Mitteilungen über Plan und Verteilung der Exkursionen auf die verschiedenen Schuljahre, die durch einen Plan der Umgebung von Bremen und eine Reihe photographischer Aufnahmen erläutert werden, dürfte vielen Anregung zu ähnlichen eigenen Versuchen bieten.

Der Krügersche Leitfaden (4) für Schülerübungen bearbeitet in 49 Einzelabschnitten ein recht reichhaltiges Material, das sich in vier Hauptkapitel: mikroskopische Untersuchung der Gewebe (Histologie), mikroskopische und anatomische Untersuchung der wichtigsten Tiertypen (Anatomie), Untersuchung von Planktonorganismen und Botanik gliedert. Vorangeschickt sind allgemeine Unterweisungen über Bau und Benutzung des Mikroskops, über die Arbeitsinstrumente u. dgl. m. Bei der Auswahl und Behandlung des Stoffes ist die bereits vorhandene Literatur vielfach benutzt, der botanische Teil schließt sich in Anordnung und Methode wesentlich Strasburgers Praktikum an. Entsprechend der Bestimmung der Schülerübungen, die Schüler zu eigenem Beobachten anzuregen, gibt jedoch Herr Krüger keine Beschreibungen der zu untersuchenden Objekte, sondern lenkt die Aufmerksamkeit meist durch Fragen auf das, was in erster Linie beobachtet werden soll. Das recht sorgfältig und gründlich durchgearbeitete Buch enthält ein ausgedehnteres Material, als das unlängst hier besprochene biologische Praktikum von B. Schmid; während letzterer Autor eine kleine Auswahl von Typen behandelt, wie sie schon jetzt bei der beschränkten, vorläufig nur zur Verfügung stehenden Zeit, recht wohl erledigt werden können, beabsichtigt Herr Krüger, dem Leiter der Übungen mehr Auswahl zu ermöglichen. Alles, was er hier bietet, wird sich einstweilen wohl nirgends durcharbeiten lassen. Im übrigen hat jeder der beiden Leitfäden seine Vorzüge. Der Leitfaden von Schmid ist dem Krügerschen durch seine mustergültigen Illustrationen, sowie durch das Hineinziehen physiologischer Versuche überlegen, dafür hat Herr Krüger an einem Beispiel (Frosch) auch die Entwickelungsgeschichte berücksichtigt und die Planktonorganismen eingehender behandelt.

Der Leitfaden für den biologischen Unterricht in den oberen Klassen von Rabes und Löwenhardt (6) zerfällt in einen anatomisch-physiologischen, einen bionomischen und einen speziell den Menschen behandelnden Teil. Zu einer ähnlichen Einteilung wird wohl jeder kommen, der an die Bearbeitung des Stoffes herangeht. Ebenso ist es wohl naturgemäß, daß die Verff. mit der Betrachtung der Zellen beginnen, deren Lebenserscheinungen zunächst am Beispiel der einzelligen Organismen, dann weiterhin an den Geweben höherer Lebewesen entwickelt werden. Interessant und dem Referenten an sich durchaus sympathisch ist der Versuch der Verff., statt der bisher meist üblichen gesonderten Besprechung der tierischen und pflanzlichen Organisationsverhältnisse beide stets unmittelbar nebeneinander zu stellen, so z. B. in den Kapiteln über Körperbedeckungen, Festigung des Körpers, Stoffwechsel usf. Es wird hierdurch stets zu vergleichender Betrachtung der beiden Organismenreihen angeregt und das Gemeinsame tritt klarer hervor. Im einzelnen könnte manches noch etwas einheitlicher durchgearbeitet sein, aber Ref. glaubt, daß der Weg, den die Verff. hier eingeschlagen, recht wohl gangbar ist. Den allgemeinen Kapiteln über Differenzierung, Arbeitsteilung, Bedeckung und Festigung des Körpers, Stoff-, Energie- und Formwechsel schließt sich dann ein Überblick über die Haupttypen des Tier- und Pflanzenreichs an, den die Verff. sich in Form praktischer Übungen gegeben denken. Die betreffenden Abschnitte dieses Kapitels sind als Erläuterungen ausgeführter Präparate gehalten, wie die vorhergehenden vielfach auf mikroskopische Präparate und physiologische Versuche Bezug nehmen. Im einzelnen ist — was bei einer ersten Auflage, und noch dazu auf einem erst noch auszubauenden Gebiete auch nicht befremden kann — noch manches auszusetzen. So wird der Begriff des Energiewechsels schon an einer Stelle eingeführt, wo von einem Erarbeiten desselben durch die Schüler noch nicht wohl die Rede sein kann. Ein paar ungenaue Angaben sind dem Referenten aufgefallen. Ob alle Hydra-Arten Hermaphroditen sind, ist mindestens noch fraglich, auch sind nicht alle Schnecken Zwitter. Bei den Rehläusen besteht kein Generationswechsel, sondern Heterogonie. Stärke und Cellulose haben offenbar nicht gleiche chemische Zusammensetzung, wenn auch das Verhältnis der C-, H-, und O-Atome bei beiden das gleiche ist u. dgl. m. Weniger als vom ersten ist Ref. vom zweiten, bionomischen Abschnitt befriedigt. Hier könnten die leitenden Gesichtspunkte wesentlich klarer herausgearbeitet sein. Schon der einleitende Abschnitt über die Reizerscheinungen läßt die Tiere ganz unberücksichtigt, auch bei den Wirkungen der Schwerkraft sind dieselben sehr kurz behandelt. Ebenso lassen die Abschnitte, die die Wechselbeziehungen der Organismen untereinander behandeln, die klare Gruppierung vermissen, der „Kampf um die Lebensbedingungen" ist an einem den Schülern leicht vorzuführenden Beispiel klar erläutert, aber nun folgt ohne recht erkennbaren Zusammenhang, Brutpflege, Schutzgenossenschaften, Symbiose, Parasitismus, Fäulnisbewohner, Tierstaaten und Tierstöcke, und zwar sind überall vereinzelte Beispiele gegeben, ohne einen Versuch, die Einzelfälle nach gewissen allgemeinen Gesichtspunkten zu ordnen. Ähnliches gilt auch von dem tier- und pflanzengeographischen Abschnitt. Hier ist dem Referenten vor allem aufgefallen, daß gerade in diesem Kapitel nicht der Versuch gemacht ist, die Tier

und Pflanzengeographie in Beziehung zueinander zu bringen; in dem tiergeographischen Kapitel ist zudem nicht klar genug zum Ausdruck gekommen, daß die hier unterschiedenen Regionen eigentlich nur für die Säugetiere Geltung haben. Schon bei den Vögeln verlaufen die Hauptgrenzen anders. Daß die Verff. auf die Deszendenzlehre eingehen, entspricht durchaus der Auffassung des Referenten, aber wieder ist hervorzuheben, daß die Gründe für diese Theorie, die hier gegeben werden, doch nur vereinzelte Tatsachen sind, ohne daß recht deutlich gesagt wird, es handle sich hier um einzelne Beispiele, die leicht vermehrt werden könnten. Archaeopteryx ist nach jetzigen Anschauungen nicht eigentlich eine Zwischenform zwischen Reptilien und Vögeln. In dem Abschnitt der die Erklärungsversuche für die Abstammungslehre behandelt, hat Referent eine Besprechung der Lamarckschen Theorie gänzlich vermißt. — Noch ein Wort sei über den anthropologischen Teil gesagt. Es wird ja notwendig sein, bei einer endgültigen Eingliederung der Biologie in den Lehrplan der oberen Klassen auch die Lehrpensen der mittleren Klassen einer gründlichen Revision zu unterziehen, und manches, was bisher auf dieser Stufe erledigt werden mußte, weiter hinaufzuschieben. Das aber, was die Verff. hier von anatomischen und physiologischen Tatsachen bringen, geht nur sehr wenig — einiges über das Nervensystem und Gehirn Gesagte — über das hinaus, was bisher in Untersekunda besprochen wurde. Zusammenfassend sei nochmals betont, daß die Ausstellungen, die im vorstehenden gemacht wurden, durchweg derart sind, daß sie bei einer eventuellen Neuauflage vermieden werden können, und daß auf diesem erst neu auszuhauenden Gebiete des biologischen Unterrichts naturgemäß noch verschiedene Auffassungen über einzelne Punkte bestehen. Als Ganzes betrachtet, stellt das Buch trotz der einzelnen Bedenken, zu denen Ref. sich veranlaßt sieht, eine recht verdienstliche Arbeit dar.

Tritt namentlich in dem ersten Hauptabschnitt des eben besprochenen Buches allenthalben die Absicht der Verff. zutage, den Schüler durch eigene Arbeit Kenntnisse erwerben zu lassen, so ist dies in dem kleinen Hollenschen Leitfaden (3) weniger der Fall. Herr Holle hat zwar in einer Programmabhandlung (2), die seinen prinzipiellen Standpunkt darlegt, sich ausdrücklich für ein Erarbeiten des Wissensstoffes durch die Schüler ausgesprochen, und gerade von diesem Gesichtspunkte aus das fertige Mitteilen bionomischer Anpassungshypothesen verworfen. Seinen hier ausgesprochenen Sätzen, wie z. B.: „Anpassungstheoretisch erfüllt der Blütestand des gemeinen Holunder und einer Doldenpflanze denselben Zweck, und doch sind sie morphologisch so verschiedenartig zustande gekommen. Diese Gestaltungseigentümlichkeiten sind auch Lebenserscheinungen und dürfen nicht geflissentlich übersehen werden", oder der Bemerkung, es werde durch zu einseitige Betonung der Anpassungen „im Geiste der Schüler die falsche Naturauffassung begünstigt oder geradezu erzwungen, daß die lebenden Naturformen das unmittelbare Ergebnis der Lebensumstände darstellen" wird man unbedingt zustimmen müssen, wenn Verf. auch wohl in der Einschränkung der bionomischen Betrachtungen etwas zu weit geht. Verf. ist ferner der Meinung, daß ein Leitfaden, um nicht zum Auswendiglernen zu verführen, nur ganz knapp das Ergebnis des in den Stunden gebotenen Unterrichts festhalten soll, verwirft daher auch alle Abbildungen, worin Ref. ihm gleichfalls nicht zu folgen vermag. Diesen Standpunkt des Verf. wird man nicht vergessen dürfen, wenn man seinem Leitfaden (2) gerecht werden will, der allerdings nur fertige Ergebnisse enthält, aber selbstverständlich nicht den Gang des Unterrichts wiedergeben will. Verf. hat den Leitfaden zunächst für das Gymnasium zu Bremerhaven geschrieben, das in Unterprima je eine Wochenstunde auf Chemie, in Oberprima gleichfalls eine Wochenstunde auf Biologie verwendet. In 57 Paragraphen wird nun hier ein außerordentlich großes Material verarbeitet, so groß, daß Ref. es für ausgeschlossen hält, dasselbe in etwa 40 Lehrstunden wirklich „erarbeiten" zu lassen. Es werden dabei die Systematik und der allgemeine Aufbau der Organismen als bekannt vorausgesetzt, was bei Gymnasialoberprimanern, die seit mehr als drei Jahren keinen Biologie-Unterricht mehr gehabt haben, wohl auch nicht ohne Bedenken ist. Herr Holle geht von chemischen Betrachtungen über die den Organismen in der Natur sich bietenden Stoffe aus, erörtert die Vorgänge des Stoffwechsels und der Assimilation, kommt auf die chemische Verschiedenheit der Zellen als Grundlage der Artverschiedenheit und bespricht dann weiter die Erhaltung, Umbildung und Fortbildung der Lebensformen, die Gesetzmäßigkeiten bei der Entwickelung, die Anlässe der Umbildung und das Zustandekommen der Entwickelung. Dabei geht Verf. auf die Deszendenztheorie, die Mutationslehre, das biogenetische Grundgesetz, die Vererbungstheorien, die Determinantenlehre und die Mendelschen Gesetze ein, streift das Problem des Vitalismus und gibt so allerdings eine Übersicht über nahezu den ganzen Umfang der Biologie. Erwägt man nun, daß auf je einen Paragraphen noch nicht einmal eine Lehrstunde kommt, und daß z. B. die Vorgänge der Zellteilung, die Befruchtung, die Mendelschen Gesetze und ähnliche umfangreiche Themata in je einem Paragraphen behandelt sind, so kann wohl kaum von einem wirklichen „Erarbeiten" dieser Kenntnisse seitens der Schüler gesprochen werden. Auch muß Ref. bezweifeln, daß in einem einjährigen, auf je eine wöchentliche Stunde beschränkten chemischen Kursus so viel Chemie wirklich verständnismäßig angeeignet werden kann, daß die Schüler den chemischen Ausführungen des biologischen Teils zu folgen vermögen.

Das Matzdorffsche Lehrbuch (5), von dessen für Realanstalten bestimmter Ausgabe die vier ersten Hefte in zweiter Auflage vorliegen, ist bei seinem ersten Erscheinen an dieser Stelle eingehend besprochen worden (Rdsch. 1903, XVIII, 216; 1904, XIX, 283). Die neue Auflage zeigt eine Anzahl kleiner Veränderungen, wie sie das Fortschreiten der Wissenschaft und der Methodik mit sich bringt, sowohl im Text wie in den Abbildungen. Die Abbildungen auf den zehn neuen farbigen Tafeln sind fast durchweg gut gelungen; nur leiden einige der Tafeln an zu großer Fülle der dargestellten Tiere. Nach des Ref. hier schon mehrfach ausgesprochener Ansicht sollte ein biologisch gehaltenes Bild nicht mehr und nur solche Arten zusammen darstellen, wie sie auch in der Natur zusammen angetroffen werden. Dem Prospekt zufolge wird die neue Auflage auch einen für die obere Klasse bestimmten Teil erhalten. Dem Buche, das unter den methodisch angelegten Leitfäden zweifellos einer der am besten und gründlichsten durchgearbeiteten ist, sei auch in der neuen Auflage guter Erfolg gewünscht.

Schmeils Zoologie erscheint nunmehr in 25. Auflage, für ein Buch, dessen erste Auflage erst vor neun Jahren erschien, ein ganz ungewöhnlicher Erfolg; der kürzere Leitfaden liegt bereits in 35. Auflage vor. Bei der letzten eingehenderen Besprechung dieses Buches (Rdsch. 1909, XXIV, 116) wurde von Ref. hervorgehoben, daß Herr Schmeil durch seine oft teleologisch klingenden Sätze den Anschein erwecke, finale Erklärungen an Stelle kausaler setzen zu wollen; ferner wurde eine stärkere Berücksichtigung der Paläontologie und Tiergeographie und eine ausführlichere Behandlung des menschlichen Körpers gewünscht; bezüglich der Abbildungen wurde der Wunsch ausgesprochen, nicht Entwickelungsstadien eines Tieres, die zu ungleicher Zeit leben, auf einem biologisch gehaltenen Bilde zu vereinigen. Diese letzte Ausstellung besteht auch jetzt noch zu Recht. Der Wolfsmilchschwärmer kann nie eine Pflanze umfliegen, auf der eine ausgewachsene Raupe derselben Art sitzt; bei den auf Tafel 23 dargestellten Spinnern ist dies eher möglich, aber diese Tafel leidet ebenso wie eine Reihe anderer an zu großer Artenfülle (vgl. das oben bei Besprechung des Matzdorffschen Buches Gesagte). Im übrigen ist, wie dies auch in den früheren Auflagen der Fall war, der

Vervollkommnung der Illustration große Sorgfalt zugewandt; die schwarze Tafel, die die Löwen darstellte, ist durch eine farbige, die Käfertafel durch mehrere biologisch ausgestattete Tafeln ersetzt, eine Reihe neuer Tafeln ist dazugekommen. Die Textabbildungen sind gleichfalls zum Teil verändert oder ganz durch neue ersetzt, die meisten sind recht gut, nur relativ wenige (z. B. Brüllaffe, ruhende Großohrfledermaus, Bienenschwarm) sind nicht gelungen. Eine wesentliche Verbesserung hat das Buch durch den Bruch mit der teleologischen Ausdrucksweise erfahren, nur ganz vereinzelt — wohl bei der Durchsicht übersehen — sind noch ein paar solcher Sätze stehen geblieben. Daß Herr Schmeil diese Fassung von Anfang an nur als einen Notbehelf angesehen habe, hat er schon in der ersten Vorrede selbst hervorgehoben, immerhin war diese Ausdrucksweise mißverständlich und hat mit dazu beigetragen, dem Schmeilschen Buche viele Gegner zu erwecken. Es ist daher erfreulich, daß diese Sätze jetzt verschwunden sind. Auch in bezug auf die Mehrberücksichtigung der Paläontologie zeigt die neue Auflage einen erfreulichen Fortschritt; es sind jeder Gruppe die wichtigsten ausgestorbenen Vertreter anhangsweise, zum Teil mit Beigabe von Abbildungen, angereiht. Durch Aufnahme einer Anzahl seltenerer, in den früheren Auflagen fehlender Tiergruppen (z. B. Stachelschweine, Hufpfötler, Sirenen, Lungenfische, Knochenganoiden u. a.) ist der Text weiter vervollständigt. Die Tiergeographie ist dagegen immer noch recht kurz behandelt, desgleichen in dem größeren Lehrbuch auch der Mensch, während dem Leitfaden als Anhang schon lange ein Abriß der Lehre vom Bau und Leben des Menschen beigegeben ist. Bleibt sonach auch für die nächsten Auflagen noch manches zu wünschen, so wird man billigerweise anerkennen müssen, daß Herr Schmeil fortgesetzt an der Verbesserung seines Buches arbeitet und sich den geäußerten Wünschen nicht verschließt. So ist zu hoffen, daß auch das folgende Bedenken eine entsprechende Würdigung erfahren wird. Mit Recht betont Herr Schmeil in der Vorrede zur Jubiläumsauflage seines Lehrbuches, daß die Entwickelungslehre wegen ihrer großen Bedeutung „in Zukunft beim Unterricht gereifterer Schüler unbedingt eingehend berücksichtigt werden" müsse. Gerade deshalb sind auch die hierfür erforderlichen paläontologischen Abschnitte aufgenommen worden. Nun ist aber die Deszendenzlehre im Text nur an einer Stelle direkt erwähnt, und an dieser Stelle leider in mißverständlicher Weise. Es ist ja richtig, daß die landläufige Wendung, „der Mensch stamme vom Affen ab", in dieser Form nicht dem Standpunkte der Wissenschaft entspricht, aber wenn Herr Schmeil hier von einer „unüberbrückbaren Kluft" zwischen Anthropoiden und Menschen spricht, und hinzufügt: „daß diese Annahme auf einer völligen Unkenntnis der tatsächlichen Verhältnisse beruht. Bisher hat auch in der Tat kein gewissenhafter Naturforscher eine solche Behauptung ausgesprochen", so wäre, diesem in Sperrdruck hervorgehobenen Satz gegenüber, der Hinweis auf die wissenschaftlich korrekte Form der Theorie am Platze gewesen. Wollte Herr Schmeil diese nicht bringen, so durfte nach Auffassung des Ref. auch der angeführte Satz nicht aufgenommen werden, der hier — offenbar ganz gegen die Absicht des Verf. — als eine Stellungnahme gegen jeden auf Erforschung der Herkunft des Menschen gerichteten Versuch gedeutet werden kann. Übrigens läßt sich den Affen eine „Lautsprache" doch nicht absprechen. — Der kürzer gehaltene Leitfaden weist gleichfalls eine Reihe von Änderungen auf. Auch hier sind die teleologischen Wendungen fortgelassen, desgleichen die früher eingestreuten Aufgaben und Fragen. Auch sind die Abbildungen in einer den Änderungen im „Lehrbuch" entsprechenden Weise verbessert und ergänzt.

R. v. Hanstein.

A. Engler: Das Pflanzenreich. Regni vegetabilis conspectus. Im Auftrage der Königl. preuß. Akademie d. Wiss. herausgegeben. Heft 40. Papaveraceae-Hypecoideae et Papaveraceae-Papaveroideae mit 532 Einzelbildern in 43 Figuren von Friedr. Fedde. 430 S. (Leipzig, Wilhelm Engelmann.) Preis 21,60 ℳ.

Die Papaveraceen bilden in Englers System innerhalb der Reihe der Rhoeadales die erste Unterreihe der Rhoeadineae und zerfallen in die drei Unterfamilien der Hypecoideae, Papaveroideae und Fumarioideae. Die zweite Unterreihe wird dann von den Capparidineae mit den Familien Capparidaceae, Cruciferae und Tovariaceae, die dritte Unterreihe von den Resedineae (Fam. Resedaceae), die vierte Unterreihe von den Moringineae (Fam. Moringaceae) gebildet. Nach Čelakovsky zerfallen die Rhoeadineae in drei Stämme: die Resedaceae, bei denen meist die Fünfzahl, bisweilen aber auch Sechs- bis Achtzähligkeit vorkommt, die Capparidaceae, denen sich die Cruciferae anschließen, mit tetramerem Kelch und Krone und endlich die Papaveraceae, denen sich als verarmte Formen die Fumariaceae anschließen, mit dimerem (oder trimerem) Kelche und tetramerer Blumenkrone. Čelakovsky glaubt, daß diese drei Stämme einen getrennten Ursprung aus den Polycarpicae genommen haben, und Herr Fedde schließt sich dieser Ansicht an. Von den in seiner Monographie behandelten beiden Unterfamilien der Papaveraceen enthalten die Hypecoideae nur zwei Gattungen: das monotypische Pteridophyllum und die Gattung Hypecoum mit 15 Arten. Die Papaveroideae, von der 26 Gattungen beschrieben werden, gliedert Verf. in die 5 Tribus der Platystemoneae, Romneyeae, Eschscholtzieae, Chelidonieae und Papavereae. Die größte Artenzahl erreicht Eschscholtzia mit 123 Spezies; ihr folgen Platystemon mit 57 und Papaver mit 43 Arten. Im Anschluß an typische Arten werden auch zahlreiche Varietäten beschrieben. Die Variationsfähigkeit ist besonders bei Papaver rhoeas sehr ausgesprochen. Auch für die Beobachtung der Mutation scheinen die Papaveraceen ein geeignetes Feld zu bieten. Eingehend behandelt Verf. die anatomischen Verhältnisse der Papaveraceen und verbreitet sich z. B. ziemlich ausführlich über das Auftreten der Milchsaftbehälter der Papaveroideae. Es läßt sich ein Schlüssel für die Gruppen und Gattungen herstellen, der sich auf rein anatomische Merkmale gründet, doch verzichtet Verf. darauf, einen solchen zu geben, da seiner Ansicht nach die Untersuchungen auf anatomischem Gebiete in der Familie noch nicht abgeschlossen sind. Was die vom Verf. sehr sorgfältig behandelte Blütenmorphologie betrifft, so verweilt er besonders bei den eigenartigen Verhältnissen des Androecenms, die noch keineswegs geklärt erscheinen. Auch die Bestäubungseinrichtungen, der Öffnungsmechanismus der Früchte und anderes mehr wird eingehend besprochen.

F. M.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 18 avril. Arthur R. Hinks: La parallaxe solaire déduite des observations micrométriques d'Éros faites en 1900—1901. — Giacohini: Sur la comète de Halley. — Tzitzéica: Sur une nouvelle classe de surfaces. — A. Blondel: Sur l'équation fonctionnelle linéaire. — A. Petot: Sur le mode d'action des roues motrices. — C. E. Guye et H. Schapper: Sur le frottement intérieur des métaux aux hasses températures. — Menneret: Mouvement d'un liquide dans un tube. — L. Bloch: Ionisation par pulvérisation des liquides. — De Broglie et Brizard: Ionisation par barbotage et actions chimiques. — Louis Dunoyer: Sur une nouvelle circonstance de formation des rayons cathodiques. — H. Bauhigny: Sur la constitution des dithionates et des sulfites. — E. Fourneau: Alcaloïde du

Pseudocinchona africana. Saponification par les alcalis. — Marcel Guerbet: Sur la constitution des alcools résultaut de la coudensation des alcools secoudaires avec leurs dérivés sodés. — A. Berg: Action de l'oxyde d'argeut sur l'élatériue. — E. Léger: Sur l'aloïnose ou sucre d'aloïne. — Léon Brunel: Cyclohexanetriols et dérivés. — L. Blaringhem et Paul Viguier: Uue nouvelle espèce de Bourse-à-Pasteur, Capsella Viguieri Blar., née par mutation. — Silvanus P. Thompsou: Effets physiologiques produits par un champ magnétique alteruatif. — A. d'Arsonval: Observations au sujet de la Note de M. Silvauus P. Thompson. — Ch. Dhéré et Gorgolewski: Sur l'obtention par dialyse électrique, d'un sérum extrêmement appauvri en électrolytes. — E. Bataillon: L'embryogénèse complète provoquée chez les Amphibieus par piqûre de l'œuf vierge, larves parthéuogénésiques de Rana fusca. — J. Bridré et L. Nègre: Sur la nature du parasite de la lymphangite épizootique. — E. Lesné, R. Debré et G. Simon: Sur la présence des germes viruleuts dans l'atmosphère des salles d'hôpital. — F. Garrigou: Méthode prompte et sûre pour recouuaître dans une eau minérale la présence eu bloc de métalloïdes et de métaux.

Vermischtes.

Die Akademie der Wisseuschaften zu München hat als Preisaufgabe für den Zographos-Fouds, mit dem Termin: 31. Dezember 1912, „die Topographie von Thessalieu" gestellt. (Beschräukung auf eiu größeres Talgebiet gestattet.)

Über einen interessanten Blitzschlag berichtet Herr Eulefeld. Im Forstort Wärschbach im Kreise Lauterbach (Oberhessen) bei 550 m Meereshöhe schlug der Blitz am 27. Mai 1909 in einen 120jährigen Fichten- und Kiefernbestand und zerschmetterte eine Fichte vou 30 m Höhe und eiuem Durchmesser in Brusthöhe von 80 cm. Der Inhalt des Baumes wurde auf 7 m^3 geschätzt. 5 bis 6 m^3 davon sind gänzlich zersplittert. Die Fichte stand ziemlich frei uud war deshalb stark beastet. Der Blitz traf den Baum mehrere Meter unter dem Gipfel und durchschlug ihn 12 m unter diesem vollständig. Von da bis 3 m über dem Wurzelhalse, also auf eine Länge von 15 m (mit einer Masse vou 5 bis 6 m^3), wurde der Baum iu kleinere und größere Splitter zerrissen. Die Splitter lagen in weitem Kreise umher; einzelne siud bis 100 m weit weggeschleudert. Die Rinde war zum Teil abgerissen, und der Blitz lief bis zu den Wurzeln hinab, folgte dieseu, die Erde aufreißend, auf etwa 6 m und ging auf die Wurzelu anderer Bäume über (Naturwiss. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtschaft 1910, Jahrg. 8, S. 121—123).

F. M.

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften zu Paris hat deu Physiker Johannes Bosscha, st. Sekretär der holländischeu Gesellschaft der Wissenschaften, zum korrespoudierenden Mitgliede erwählt.

Die Royal Society of London hat zu Mitgliedern erwählt die Herren J. Barcroft, Prof. G. C. Bourne, Prof. A. P. Coleman, Dr. F. A. Dixey, Dr. L. N. G. Filon, A. Fowler, Dr. A. E. Garrod, G. H. Hardy, Dr. J. A. Harker, Prof. J. T. Hewitt, Prof. B. Hopkiusou, Dr. A. Lapworth, Lieut.-Colonel Sir W. B. Leishman, H. G. Plimmer und F. Soddy.

Die Leopoldinisch-Caroliuische deutsche Akademie der Naturforscher in Halle hat den Professor der Mathematik an der Universität Jeua Dr. Rohert Haussner zum Mitgliede erwählt.

Die Universität Oxford hat die Astronomen P. H. Cowell und A. C. Cromuelin von der Sternwarte Greenwich zu Ehrendoktoren der Naturwisseuschafteu ernannt.

Die Mauchester Literary and Philosophical Society hat den Prof. Walter Nernst in Berlin zum Ehrenmitgliede ernannt.

Ernannt: der etatsmäßige Professor der Physik au der Landwirtschaftl. Hochschule in Berlin Dr. Richard Börnstein und der etatsmäßige Professor der Physiologie an derselben Anstalt Dr. Kurt Lehmann zu Geheimen Regieruugsräten; — an der Universität von Wisconsin der außerordentliche Professor der Mathematik Max Mason zum ordentlichen Professor, zu außerordentlichen Professoren die Assistantprofessoren E B. Skinner für mathematische Physik, L. R. Ingersoll für Physik, E. V. Mc Collum für Agrikulturchemie und J. G. Moore für Gartenbau; — Dr. Edward Kasner zum Professor der Mathematik, Dr. Russel-Burton Opitz zum außerordeutlichen Professor der Physiologie an der Columbia-Universität; — Dr. R. De C. Ward zum Professor der Klimatologie an der Harvard-Universität; — Dr George Alonzo Abbot zum Professor der Chemie an der Universität von North Dakota; — der Dozent für analytische Chemie an der Technischen Hochschule in Aachen Dr. H. Cloeren zum Professor; — Dr. Max Withrow Morse in New York zum Pierpont-Morgan-Professor der Biologie am Trinity College.

Berufen: Privatdozent Dr. K. Linshauer iu Wieu als außerordentlicher Professor der Botanik an die Universität Czernowitz als Nachfolger vou Czapek.

Habilitiert: Dr. L. Teletow für Chemie an der Universität Warschau.

Gestorbeu: B. Brunhes, Professor der Physik au der Faculté des Sciences der Universität Clermond Ferraud, Direktor des meteorologischen Observatoriums des Puy de Dôme, im 53. Lehensjahre.

Astronomische Mitteilungen.

Vom Halleyschen Kometen ist zur vorausberechueteu Zeit seines Vorübergangs vor der Sonnenscheibe auf letzterer keine Spur gesehen worden. Irgeud welche Anzeichen des Zusammentreffens von Schweifteilchen mit der Erdatmosphäre sind ebeufalls nicht nachzuweiseu gewesen. Die größte Enttäuschuug bereitete aber der Komet bei seinem Erscheinen am Abendhimmel, indem die Schweifbilduug ganz unbedeutend war, wenigstens soweit seiu Aussehen für Deutschlaud in Betracht kommt. In niedrigeren Breiten, wo die Dämmerung weniger störte, war seiu Bild immerhiu interessanter. So meldet die Licksternwarte, daß am Morgen des 19. Mai am Osthimmel ein Schweif von miudestens 140° Länge zu sehen war, den mau auch am 20. früh noch ähulich ausgedehnt, jedoch dreimal schwächer sehen konute. Dieser Schweifast lag also hinter der Verläugerung der Linie von der Sonne zum Kometenkern, hätte daher erst uach dem 20. vou der Erde durchquert werden können, falls er nicht seitlich von dieser vorüberging. In Johaunesburg wurde am 20. Mai abends ein Schweifast vou 19° Länge uud am 21. früh eiu verzweigter östlicher Ast beobachtet. Man könnte somit sagen, daß am 20. und 21. Mai die Erde noch zwischeu deu verschiedenen Schweifstrahlen des Halleyschen Kometeu sich befunden hat. (Nach Zirkulareu der Astron. Zentralstelle in Kiel.)

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

18. Juni	$E.d.$ = 12h 5m	$A.h.$ = 13h 15m	α Librae	2,7. Gr.
20. „	$E.d.$ = 10 35	$A.h.$ = 11 56	ϱ Ophiuchi	5.0. „

Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXV. Jahrg. 9. Juni 1910. Nr. 23.

P. Lenard: Über Phosphoreszenz und über die Auslöschung der Phosphore durch Licht. (Verhandl. des Naturhist.-Medizin. Vereins Heidelberg 1909, N. F., Bd. 10, S. 7—22.)

P. Lenard, H. Kamerlingh Onnes und **W. E. Pauli:** Das Verhalten der Erdalkaliphosphore bei verschiedenen Temperaturen und besonders bei sehr niedrigen Temperaturen. (Koninklijke Akad. van Wetenschappen te Amsterdam 1909, p. 157—174, und Communications from the Physical Laboratory of the Univ. of Leiden 1909, Nr. 111.)

P. Lenard: Über Lichtemission und deren Erregung. (Annalen d. Physik 1910, F. 4, Bd. 31, S. 641 bis 685; im Auszuge auch in Sitzungsber. der Heidelberger Akad. der Wissenschaften, Math.-naturw. Klasse, 1909, 3. Abhandlung.)

(Schluß.)

Außer durch kurzwelliges Licht, das erregend wirkt, ist jeder Phosphor auch durch langwelliges Licht beeinflußbar, aber im entgegengesetzten Sinne. Es ist seit E. Becquerels Studien genauer bekannt, daß rotes Licht die erregten Phosphore auslöscht, und in letzter Zeit hat namentlich Herr Dahms (1903) die Erscheinung an reinen Phosphoren studiert, ohne aber zu einem abschließenden Ergebnis gelangt zu sein. Die oben an erster Stelle genannte Arbeit beschäftigt sich deshalb erneut mit der Frage der Auslöschung der Phosphore durch Licht unter Berücksichtigung aller durch die anderweitigen Untersuchungen gewonnenen Kenntnis. Es findet sich hierbei ganz allgemein, daß das rote Licht vollkommen gleich wirkt mit einer Erhitzung der Phosphore. Beide, rote Belichtung und Temperaturerhöhung des Phosphors, lassen ihn, wenn er erregt ist, erst aufleuchten und nachher bleibend dunkel werden. War er nicht erregt, so leuchtet er in beiden Fällen nicht auf. Das Phänomen der Auslöschung durch Licht ist damit auf eine bereits eingehend untersuchte Erscheinung zurückgeführt. Denn die Wirkung der Erhitzung ist nach früherer Erkenntnis so zu deuten, daß durch sie die einzelnen Banden über ihren Dauerzustand in den oberen Momentanzustand übergeführt werden.

Das Ultrarot, welches hiernach die Wirkung des Erhitzens hervorbringt, erhöht dabei aber die durch das Thermometer meßbare Temperatur des Phosphors nicht merklich. Es stellt sich der Zustand der hohen Temperatur, deren Wirkung an den Zentren des Phosphors beobachtet wird, also offenbar nur „molekular-lokal“ in eben diesen Zentren ein und bleibt dort lokalisiert, während die große umgebende Masse des Füllmaterials des Phosphors kalt bleibt. Die vortreffliche Energieisolation der Zentren wird auch dadurch merklich, daß nach Abschirmen des Ultrarots das Aufleuchten der Banden durchaus nicht sofort zum Erlöschen kommt, sondern unter günstigen Umständen noch minutenlang andauert; die ultrarote Belichtung hat also bei erregten Phosphoren eine Nachwirkung. Wird aber der völlig entleuchtete Phosphor zuerst ultrarot belichtet und danach erregt, so findet sich keinerlei sichthare Spur der vorhergegangenen ultraroten Bestrahlung, d. h. keine Nachwirkung derselben. Eine lokale Temperaturerhöhung findet danach in diesem Falle wohl überhaupt nicht statt, was so zu erklären wäre, daß das Ultrarot nur auf die erregten, dagegen nicht auf die unerregten Zentren im Phosphor wirkt, von diesen also nicht in dem Maße absorbiert wird wie von jenen. Die Zentren, deren Energieabsorption in jedem Fall ein Resonanzphänomen sein wird, nehmen somit im erregten Zustand besondere, und zwar, wie die Langwelligkeit des auslöschenden Lichtes zeigt, langsame Eigenschwingungsdauern an, welche ihnen im unerregten Zustand offenbar nicht zukommen. Damit ist ein weiteres Resultat gegeben, das geeignet erscheint, die Kenntnis eben dieser Zentren zu fördern.

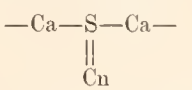
Bemerkenswert ist, daß auch hinsichtlich des Einflusses auslöschender Wellen die den verschiedenen Banden zugehörigen Zentren ihre schon in mehrfacher Hinsicht bestätigte gegenseitige Unabhängigkeit wahren derart, daß jede Zentrensorte in verschiedener Weise der Wirkung der auslöschenden Strahlen unterliegt. Hierin liegt ein Unterschied zwischen der Wirkung einer Temperatursteigerung des ganzen Phosphors und der Wirkung der ultraroten Bestrahlung. Während nämlich im ersteren Falle offenbar alle Zentrensorten des Phosphors die gleiche Temperatur annehmen werden, erhält durch die Absorption des Ultrarots jede Zentrensorte ihren eigenen molekular-lokalen Temperaturanstieg, sei es infolge verschiedenen Absorptionsvermögens für das betreffende Ultrarot oder auch infolge verschiedener Energieisolation gegen das umgebende Füllmaterial. Es zeigt sich dies daran, daß, obgleich durch Ultrarot nur dieselben Banden aufleuchten, welche es auch durch Erhitzen tun, dennoch die Reihenfolge des Aufleuchtens in beiden Fällen und je nach Wahl des Strahlengebiets verschieden sein kann.

Betrachtet man die Wirkung verschiedener Strahlensorten, so zeigt sich, daß diese nicht lediglich auf das Ultrarot beschränkt bleibt, sondern auch merklich in das sichthare Gebiet reicht. Im allgemeinen findet

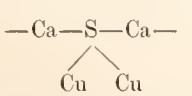
sich die auslöschende Wirkung bei allen Wellenlängen, welche nicht erregen. Erregung an der violetten Seite des Spektrums und Auslöschung an der roten Seite schließen sich dicht aneinander und gehen völlig ineinander über. Die Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Wellenlänge und Größe ihrer auslöschenden Wirkung zeigt, daß den einzelnen Banden eine sog. „Auslöschungsverteilung" zugehört, ebenso wie sie nach vorstehendem eine „Erregungsverteilung" besitzen. Während aber die Erregungsverteilung und die Lichtemission nicht nur verschieden sind für die Zentren verschiedener Banden, sondern auch für die verschiedenen Zentren jeder einzelnen Bande, scheint für die Auslöschungsverteilung ausschließlich das wirksame Metallatom in den Zentren bestimmend zu sein derart, daß alle Zentren mit gleichem Metall die gleiche Auslöschungsverteilung besitzen.

Die Zusammenfassung der Gesamtheit der im vorstehenden betrachteten Einzelerscheinungen und die Verknüpfung der neuen Erfahrung mit der früheren Kenntnis führen Herrn Lenard in Erweiterung des älteren Bildes zu folgenden Vorstellungen über die Konstitution des Phosphors und die Vorgänge bei der Phosphoreszenz:

Bei der Präparation aus den genannten Ingredienzien in der Glühhitze werden sich im Phosphor, eingebettet in einer großen Menge inaktiven, d. h. metallfreien Füllmaterials, Atomkomplexe aus dem Erdalkalimetall, dem wirksamen Schwermetall und Schwefel, also von der empirischen Formel (z. B.) $Ca_x\ Cu_y\ S_z$ bilden, die als die eigentlichen Zentren der Phosphoreszenz, insbesondere des für die Phosphoreszenz in erster Linie charakteristischen Dauerleuchtens, zu betrachten sein werden. Ihre Konstitution muß besonders raumbeanspruchend sein, da Druck sie zerstört. Man könnte sich ringförmig in sich geschlossene Ketten aus den Bestandteilen des Sulfids vorstellen, an deren Schwefelatomen jeweils die Atome des wirksamen Metalls, festgehalten durch freie Valenzen der ersteren, angelagert sein könnten. Nun fand sich aber, daß es zweifach verschiedene Dauerzentren geben muß, nämlich erstens Zentren für jede der einzelnen Banden eines Phosphors und zweitens für jede Bande noch die ihren einzelnen d-Maxima der Erregungsverteilung entsprechenden Zentrenarten. Verf. nimmt an, daß die Zentren der verschiedenen Banden sich unterscheiden durch die Zahl der Valenzen des Metallatoms, welche bei der Bindung an das S-Atom betätigt sind, so daß also die Zentren der einen Bande die Konstitution (z. B. für einen Ca-Cu-Phosphor):



diejenigen einer anderen Bande die Konstitution:



besitzen würden. Die Zahl der Phosphoreszenzbanden eines Metalles würde dann, wie die Beobachtung zu bestätigen scheint, gleich seiner maximalen Valenzenzahl sein. Die Unterschiede der einzelnen d-Zentren jeder Bande können in der Verschiedenheit der bei Bindung der Metallatome betätigten Nebenvalenzstellen des S-Atoms liegen; es wären das Unterschiede in der Lagerung der Metallatome relativ zum S-Atom und zu dem Rest des ganzen Zentrums, stereochemische Unterschiede. Solche Unterschiede lassen sich, wie die Beobachtung erkennen ließ, durch absichtlich verschiedene Präparation — wie durch Abänderung der Qualität und Quantität der Zusätze, der Intensität und Dauer des Glühens usw. — bei den einzelnen Phosphoren erreichen, sie werden sich aber auch bei einheitlich präparierten Phosphoren einstellen können infolge kleiner, insbesondere bei großen Glühproben nicht zu vermeidender lokaler Unterschiede der die Eigenschaften der Zentren bestimmenden Faktoren.

Die Zentren des Momentanprozesses sind von denen des Dauerprozesses als gänzlich verschieden anzunehmen. Da der letztere, die Phosphoreszenz langer Dauer, ausschließlich in Sulfiden sich zeigt, ist anzunehmen, daß das S-Atom im Zentrum es ist, welches die Aufspeicherung der Erregung besorgt. Dementsprechend sind die Zentren des Momentanprozesses, da hier jegliche Aufspeicherung fehlt, als schwefelfrei zu betrachten. Sie können Moleküle sein, in welchen das Metallatom an sekundäre Valenzstellen des Sauerstoffs statt des Schwefels gebunden ist. In der Tat sind Phosphoreszenzen kurzer Dauer, z. B. in metallhaltigem CaO lange bekannt und von Lecoq de Boisbaudran und Crookes studiert worden. In der Verschiedenheit der Zentren des Momentan- und Dauerleuchtens ist die Tatsache begründet, daß beide Prozesse völlig unabhängig voneinander bestehen und niemals ineinander übergehen können. Wenn beispielsweise in der Kälte nur der Momentanprozeß zu beobachten ist, so ist nicht etwa der Dauerprozeß momentan geworden, sondern er fehlt vollständig und die gesamte beobachtbare Erscheinung spielt sich in den m-Zentren ab. Diese können andererseits niemals Anlaß zum Dauerleuchten geben. Sind sie in einem Körper ausschließlich vorhanden, so wird dieser unter keinen Bedingungen eigentliche Phosphoreszenz zeigen können, er wird lediglich fluoreszieren.

Wird nun ein Phosphor erregendem Licht ausgesetzt, so unterliegen die Metallatome der Zentren der lichtelektrischen Wirkung, die zum Austritt negativer Elementarquanten, der „lichtelektrischen Elektronen", aus diesen Atomen führt. Diese Auffassung entspricht dem früher konstatierten Bestehen der lichtelektrischen Wirkung an Phosphoren (Rdsch. 1909, XXIV, 249) und der Beobachtung, daß die Wirkung der Erregung an die Gegenwart des Schwermetalls gebunden ist. In jedem Falle können aber nur bestimmte Wellenlängen zur Auslösung lichtelektrischer Elektronen führen; dies wird nämlich nur dann eintreten, wenn Resonanz besteht zwischen den Schwingungen des auffallenden Lichtes und den Eigenschwingungen der Elektronen in den Metallatomen, die verschieden sind in den einzelnen Zentren je nach der Stellung des Metallatoms

zum S-Atom und je nach der Zahl der betätigten Valenzen. Dies kommt zum Ausdruck in dem Bestehen bestimmter Erregungsverteilungen, deren einzelne Maxima eben diese Eigenschwingungen der Elektronen angehen werden. Dieselben werden, wie die Beobachtung gezeigt hat, in so einfacher Weise von der Umgebung der Metallatome in den Zentren beeinflußt, daß in der Hauptsache nur die mittlere Dielektrizitätskonstante dieser Umgebung in Betracht kommt, wie es bei einem elektrischen Oszillator der Fall ist, dessen Kraftfeld gänzlich in dessen Umgebung liegt. Es scheinen sich danach auch die Kraftfelder, durch welche die lichtelektrischen Elektronen an ihre Metallatome in den Zentren zunächst noch gebunden sind, so weit in die Umgebung des Atoms zu erstrecken, daß eben nicht die Einzelheiten der nächsten Umgebung, sondern nur die mittlere Beschaffenheit der Umgebung in Betracht kommt. Dies führt zur Vorstellung, daß diese lichtelektrischen Elektronen an der Oberfläche des Metallatoms sich bewegen, und daß sie bei ihren Schwingungen weit heraustreten aus dem Raum, welcher für gewöhnlich als der des Metallatoms zu bezeichnen ist. Diese Vorstellung stimmt damit überein, daß die lichtelektrischen Elektronen eben diejenigen sind, welche durch ihre Resonanzschwingungen leicht dazu kommen, das Metallatom überhaupt gänzlich zu verlassen.

Die Erregung eines Phosphors ist nach vorstehendem Auslösung lichtelektrischer Elektronen aus den Metallatomen seiner Zentren. Nachdem die Zentren erregt sind, erfolgt das Leuchten des Phosphors, und dies geschieht nach Herrn Lenards Vorstellung bei der Rückkehr der Elektronen zu ihrem Atom. Für die Banden fand sich nun im Gegensatz zu den Erregungsverteilungen spezielle Beeinflussung der Schwingungsdauern durch die spezielle Umgebung des Metallatoms im Zentrum. Es müssen dann diejenigen Elektronen, deren Schwingungen die Emission des Phosphoreszenzlichts ergeben, nicht identisch sein mit den lichtelektrischen Elektronen derselben Metallatome; sie seien daher mit dem besonderen Namen „Emissionselektronen“ bezeichnet. Der Mechanismus des Leuchtens ist danach so vorzustellen, daß die Rückkehr der lichtelektrischen Elektronen der Anlaß zu Schwingungen der Emissionselektronen wird, durch welche dann die Emission erfolgt, deren Wellenlänge durch die Eigenschwingungsdauer eben der Emissionselektronen bedingt ist.

Die Aufspeicherung der Erregung im Phosphor besteht nach vorstehendem im zeitweiligen Festgehaltensein der aus den Metallatomen entwichenen Elektronen in der Umgebung. Da der Dauerprozeß ausschließlich in Sulfiden sich zeigt, so ist dem S-Atom die Eigentümlichkeit zuzuschreiben, die gesamte aus dem Metallatom entweichende Elektronenzahl aufzuspeichern, was mit dem bekannten elektronegativen Charakter des Schwefels völlig in Einklang steht. Da die Zentren des Momentanprozesses als schwefelfrei vorausgesetzt sind, sind diese keiner Aufspeicherung fähig. Bei den Dauerzentren aber wird die Größe der Aufspeicherung und damit die Art der Abklingung wesentlich beeinflußt sein von der Güte der elektrischen Isolation des Phosphormaterials. Es gelang dem Verf., wie wir früher (Rdsch. XXIV, 250) zeigten, tatsächlich, die bekannte Existenz der drei verschiedenen Temperaturzustände der Phosphoreszenzbanden mit Hilfe dieser Vorstellung zu deuten. In mehr mechanischer Auffassung kann angenommen werden, daß die hohe Aufspeicherungsfähigkeit der Dauerzentren bei sehr tiefen Temperaturen der Ungestörtheit des Schwefelatoms mangels Wärmebewegung entsprechen wird. Da bei Steigerung der Temperatur die Wärmebewegung des S-Atoms zunimmt, so wird letzteres bei erhöhter Temperatur immer mehr in solche Nähe und Stellungen zum benachbarten Metallatom kommen, daß dieses ihm seine aufgespeicherten Elektronen entziehen kann, wodurch sie zum Metallatom zurückkehren. Das gleiche ist dann auch für die Wirkung ultraroter Belichtung anzunehmen, d. h. das Ultrarot muß das negativ beladene S-Atom im Zentrum in Bewegung setzen, wenn es auslöschend wirken soll. Dies führt zu der Vorstellung, daß die Wirkung des Ultrarots eine Resonanzwirkung auf das ganze schwingungsfähige S-Atom oder vielmehr auf das entgegengesetzt geladene Paar: Metallatom—S-Atom ist, dessen Eigenschwingungsdauern durch die „Auslöschungsverteilung“ gegeben sind. Dies entspricht auch der Langwelligkeit dieser Auslöschungsverteilung, die auf ganze Atome der Atomgruppen als schwingende Zentren hinweist.

Noch unberücksichtigt blieb bisher der n-Prozeß, der bis jetzt einer Analyse weit weniger zugänglich ist als die beiden anderen betrachteten Prozesse. Verf. vermutet, daß derselbe nicht direkt durch Licht erregt wird, sondern durch lichtelektrische Elektronen, welche das ultraviolette Licht aus den sonstigen Atomen des Phosphors auslöst und welche, nachdem sie im Phosphor Beschleunigungen durch dort lokal verteilte elektrische Felder erfahren haben, selbst neue Elektronen (sekundäre Kathodenstrahlen) aus den Metallatomen der Zentren austreiben.

In dem hier entwickelten Bilde scheint die gesamte an Phosphoren gewonnene Kenntnis einheitlich und ohne inneren Widerspruch zusammengefaßt. Dieses Bild mußte auf Mechanismen eingehen, die zum Teil in den Atomen selber sich finden, und insofern muß seine Bedeutung nicht nur darin liegen, daß es die große Mannigfaltigkeit der eigenartigen Erscheinungen der Phosphoreszenz zu überseheu und zu verstehen gestattet, sondern auch darin, daß es von der Seite des speziellen Erscheinungsgebiets her neue Einblicke in die Natur der Atome überhaupt gewährt. Bemerkenswert ist insbesondere die Analogie, die offenbar im Phosphoreszenzleuchten und der Lichtemission von Metallatomen in anderen Fällen, z. B. auch in Flammen, im elektrischen Bogen, in Kanalstrahlen, besteht. Daß die das Phosphoreszenzleuchten beschreibende Vorstellung, wonach Rückkehr vorher emittierter Elektronen zur Lichtemission führt, auch allen anderen

Fällen des Leuchtens entspricht, haben schon ältere Untersuchungen solcher Fälle vielfach erkennen lassen. Daß auch unsere Kenntnis von der Konstitution der Atome durch weitere Verfeinerung der Vorstellungen vom Aufbau der Phosphoreszenzzentren eine Vertiefung und Bereicherung erfahren wird, ist kaum zu bezweifeln.

A. Becker.

R. S. Lull: Die Ausbreitung der Diuosaurier.
(The American Journal of Science 1910, 29, p. 1—39.)

Unter den Landwirbeltieren der mesozoischen Periode sind die Dinosaurier durch ihren großen Formen- und Individuenreichtum ganz besonders charakteristisch. Infolgedessen haben sie auch immer das größte Interesse erregt, nicht nur bei den Paläontologen. Vor Jahresfrist konnten wir über die eingehende Arbeit berichten, die v. Huene dieser Reptilordnung gewidmet hatte (Rdsch. 1909, XXIV, 261). Diese Ausführungen finden eine wertvolle Ergänzung durch eine neuere Arbeit des Herrn Lull, der schon mehrfach sich bemüht hat, die geographische Ausbreitung charakteristischer Landwirbeltiergruppen zu verfolgen, so z. B. die der Elefanten (Rdsch. 1908, XXIII, 381).

In bezug auf die Klassifikation und phylogenetischen Beziehungen schließt sich Verf. im wesentlichen an v. Huene an, doch glaubt er die Abzweigung einiger Dinosaurierzweige früher ansetzen zu müssen. Dies gilt besonders bei den gewaltigen Sauropoden, deren Vorfahren v. Huene in Theropoden der obersten Trias sieht. Dann würde nur der Lias zur Ausbildung des extremen Sauropodentypus übrig bleiben, eine Zeit, die nach Herrn Lull kaum als genügend angesehen werden kann.

Während v. Huene alle Ornithischier von den Nanosauriden, alle Dinosaurier überhaupt von den Thecodontosauriern ableiten will, nimmt Herr Lull sieben bis acht getrennte Linien an, deren gemeinsame Vorfahren uns noch unbekannt sind und deren Anfänge wir mindestens in die untere Trias verlegen müssen. Eine umfaßt die Plateosauriden, aus denen die fleischfressenden, auf den Hinterfüßen sich fortbewegenden Megalosauriden und die auf allen vier Gliedmaßen schreitenden pflanzenfressenden Sauropoden hervorgegangen sind. Eine zweite Linie führt von den Zanclodontiden der Trias zu den Ceratosauriern des Wealden. Die Thecodontosauriden mit den kleinen Compsognathiden sowie die Coeluriden sind zwei weitere Linien der räuberischen Dinosaurier.

Unter den pflanzenfressenden Dinosauriern mit an die Vögel erinnerndem Becken ist die am frühesten auftretende Linie die der Nanosauriden. Parallel mit ihr entwickelten sich die auf den Hinterfüßen schreitenden, außerordentliche Größe erreichenden Camptosauriden mit den europäischen Iguanodonten und den amerikanischen Trachodonten. Die dritte umfaßt auf allen vier Füßen gehende Tiere, besonders die verschiedenen Formen der Panzerdinosaurier, der Scelidosaurier, Stegosaurier und Ancylosaurier und vielleicht auch die gehörnten Ceratopsier, wenn diese nicht eine besondere Linie repräsentieren. Der Gang auf vier Beinen war bei allen diesen Formen jedenfalls sekundär erworben.

Diese Ausführungen illustriert Herr Lull durch einen schematischen Stammbaum, der gleichzeitig die Verbreitung der Hauptgruppen über die geologischen Horizonte erkennen läßt und dadurch einen beträchtlichen Vorzug vor Stammbäumen besitzt, die auf die geologische Verbreitung der einzelnen Typen keine Rücksicht nehmen. Überhaupt wird die geologische Verbreitung der einzelnen Gruppen eingehend besprochen und auf sechs originalen Tafeln übersichtlich und doch eingehend dargestellt, die die Verbreitung der triasischen Theropoden, der jurassischen Theropoden und Sauropoden, der Kreidetheropoden, der Kreidesauropoden, der Orthopoden von Trias und Jura, sowie der Ornithopoden der Kreide und endlich der Stegosaurier und Ceratopsier der Kreide darstellen.

Die Entwickelung des für die meisten Diuosaurier charakteristischen aufrechten Ganges ist wahrscheinlich in einem Lande mit halbtrockenem Klima erfolgt, etwa wie wir es in Australien finden, wo wir jetzt die meisten aufrecht laufenden Eidechsen antreffen. Die ältesten fleischfressenden Dinosaurier, die Theropoden, erlitten im Laufe der Entwicklung nur geringe Veränderungen, wenn sie sich auch in große und in kleine Formen spalteten. Sie waren alle bewegliche Tiere, die sich infolgedessen weit verbreiteten und überall zu finden sind, wo überhaupt Dinosaurier vorkommen. Der Übergang einiger Zweige von ihnen vom festen Lande in die Sümpfe der Küstenlandschaft führte zu einer gewissen Degeneration. Die Bewegungen wurden langsamer, die Größe der Tiere wuchs, besonders streckte sich der Hals, so daß die Tiere mit möglichst geringer Bewegung des Körpers ein großes Gebiet nach Nahrung absuchen konnten, und schließlich erfolgte bei diesen Sauropoden der Übergang zur Pflanzennahrung.

Sehr treffend ist der von Herrn Lull gebrachte Vergleich der Sauropoden mit den südamerikanischen Leguanen. Die meisten und besonders alle primitiven Formen von diesen sind Insektenfresser, einige spezialisierte gehen zur Pflanzennahrung über, und eine auf den Galapagosinseln sich findende Art geht sogar ins Meer, wo sie sich von Algen nährt. Gerade diese Formen sind gleichzeitig aber auch durch ihre Größe ausgezeichnet. Auch bei dem bekannten Diuosaurier Diplodocus ist Tangnahrung wahrscheinlich. Sauropoden und Theropoden hatten nur Zähne, die zum Ergreifen der Nahrung geeignet waren, ohne diese kauen zu können. Dagegen bildeten sich die Zähne bei den Orthopoden zu Kauwerkzeugen um, am vollkommensten bei den Ceratopsiern und Trachodonten. Sie spalteten sich in unbewehrte und bewehrte Formen. Die Waffen dienten wohl der Verteidigung gegen die räuberischen Theropoden und vielleicht auch gegen Krokodile, besonders bei den Stegosauriern, während die Ceratopsier wie jetzt die Stiere ihre Hörner auch als Angriffswaffen benutzten (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 421).

Die älteren Landorthopoden, wie Camptosaurus und Iguanodon, haben jedenfalls von den Cykadeen und Farnen gelebt, die damals massenhaft wuchsen,

Der schwach bezahnte Stegosaurus hat sicherlich nur die allersaftigsten Landpflanzen fressen können, die Ceratopsier aber, zu deren Lebenszeit die Blütenpflanzen sich bereits entwickelt hatten, führten wohl eine ähnliche Lebensweise wie die subtropischen Wiederkäuer der Gegenwart. Für den amphibischen Trachodon endlich hat Brown wahrscheinlich gemacht, daß er besonders von Schachtelhalmen lebte.

Herr Lull geht noch genauer auf Lebensweise und Anpassung der Dinosaurier ein, als es hier angedeutet wurde, doch würde uns eine genaue Wiederholung aller dieser interessanten Erörterungen hier zu weit führen. Wohl aber sei noch auf seine Ansichten über die Ausbreitung der Dinosaurier hingewiesen, die er durch drei paläogeographische Karten nach Lapparent und Schuchert illustriert.

Die Heimat der ältesten Theropoden sieht Herr Lull mit v. Huene in dem nordatlantischen Kontinent, der in der Trias sich von England nach Amerika erstreckte. Von hier erreichten sie spätestens im Keuper Nordamerika, andererseits kamen sie über England und Frankreich nach dem großen südlichen Gondwanalande, zunächst nach Afrika, und von hier über Indien nach Australien, das noch in der Trias erreicht wurde, sowie nach Südamerika, wo wir allerdings erst aus dem Wealden Reste von ihnen kennen. Neuseeland wurde anscheinend nicht von ihnen erreicht. Da alle in Neuseeland lebend oder fossil gefundenen Landwirbeltiere an permische Formen sich anschließen, so glaubt Herr Lull, daß die Doppelinsel seit dem Beginne der Trias isoliert sei, eine Annahme, die allerdings von anderen Geologen, wie von Lapparent und Neumayr, wie von Biogeographen nicht geteilt wird. In der oberen Kreide besaßen diese Tiere ihre weiteste Verbreitung und hielten sich besonders in den Süderdteilen bis an das Ende der Kreidezeit.

Auch die Sauropoden sind weit verbreitet. Schon bei ihrem ersten Auftreten im Dogger finden sie sich gleichzeitig in Nordamerika, Europa und Madagaskar, müssen aber schon vorher sich ausgebreitet haben. Ihre Heimat haben wir vielleicht in dem Gebiete von England bis Deutschland zu suchen, wo die den Sauropoden am nächsten stehenden Theropoden gefunden worden sind. Von hier konnten sie im Unterjura über eine nordatlantische Landbrücke nach Nordamerika wandern, andererseits über Afrika nach Südamerika bzw. nach Indien und von hier nach Madagaskar. Aus Australien kennt man noch keine Sauropoden, doch beweist dies noch nicht ihr tatsächliches Fehlen, da unsere paläontologischen Kenntnisse in diesem Erdquadranten überhaupt sehr lückenhaft sind.

Die Orthopoden fehlen dem Süden vollständig. Sie haben sich jedenfalls von Nordamerika aus nach Europa verbreitet. Ihre im Vergleiche mit den Theropoden beschränkte Ausbreitung erklärt sich vielleicht aus ihrer Abhängigkeit von bestimmter pflanzlicher Nahrung, die notwendig klimatisch bedingt war. Die Sauropoden als amphibische Tiere konnten noch im Jura nach dem Süden gelangen, als die europäisch-afrikanische Landbrücke bereits unterbrochen war; den Orthopoden war dies nicht möglich. Denn von ihnen sind nur die jüngsten Formen in marinen Schichten gefunden worden, und als diese Europa erreichten, war es auch amphibischen Tieren unmöglich geworden, Afrika zu erreichen. Die Ausbreitung der Orthopoden läßt sich mit der der Hirsche vergleichen, die auch Afrika und Australien nicht erreicht haben, während das weniger bewegliche, aber amphibische Flußpferd die ihnen hinderlichen Schranken überwunden und Afrika sowie selbst Madagaskar erreicht hat. Alles in allem glaubt Herr Lull, daß teils der Feuchtigkeitsgrad der Atmosphäre, der das Pflanzenwachstum beschleunigte oder hemmte, teils wirkliche Wasserbarrieren die wirksamsten Faktoren in dem Ursprung, der Entwickelung, den Wanderungen und der schließlichen Auslöschung des Dinosaurierstammes gewesen seien. Durch ungünstige Umgestaltung von Klima und Pflanzenwelt mußten zunächst die Pflanzenfresser betroffen werden, doch mußten schließlich durch deren Verringerung auch die von ihnen lebenden Fleischfresser in Mitleidenschaft gezogen werden. Th. Arldt.

M. C. Chéneveau: Über die magnetischen Eigenschaften des Kupfers und einiger Kupfersalze im festen und gelösten Zustand. (Journal de Phys. 1910, ser. 4, t. 9, p. 163—167.)

Die Bestimmung der magnetischen Eigenschaften der Körper gewinnt durch den Gang der Wissenschaft täglich mehr an Bedeutung. Die theoretischen Entwickelungen, die von der Annahme ausgehen, daß der Diamagnetismus eine fundamentale Eigenschaft der Materie sei, gestatten eine Vorstellung von den Umständen, die dafür maßgebend sind, ob ein Körper ferromagnetisch, paramagnetisch oder diamagnetisch ist. Aber die für die Verifikation dieser Theorien zur Verfügung stehenden experimentellen Daten sind sehr spärlich. Die vorliegende Arbeit liefert einen Beitrag hierzu durch die Untersuchung der magnetischen Eigenschaften des Kupfers und einiger seiner Salze. Die Messungen wurden mit dem von P. Curie und C. Chéneveau schon vor mehreren Jahren angegebenen Apparat ausgeführt. Gemessen wurde der spezifische Magnetisierungskoeffizient K, der mit der Suszeptibilität $\varkappa$ und der Dichte D des betreffenden Körpers durch die Gleichung $K = \varkappa/D$ verknüpft ist.

Reines Kupfer ist diamagnetisch und Verf. fand für K den Wert $-0{,}090 \cdot 10^{-6}$ mit etwa 2% Genauigkeit. Verf. macht darauf aufmerksam, daß sich dieser Wert von K nur für sehr sorgfältig gereinigtes Kupfer ergibt. Selbst das elektrolytische Kupfer des Handels ist immer paramagnetisch durch Verunreinigung mit Spuren von Nickel. Die Empfindlichkeit der Größe K auf Verunreinigungen ist so groß, daß man mittels derselben in Kupfer Spuren von Eisen nachweisen kann, die nur den milliardsten Teil vom Gewicht des Kupfers betragen. Verf. wollte daher diese Empfindlichkeit benutzen, um das Eindringen eines Metalls in ein anderes nachzuweisen, doch haben vorläufige Versuche kein genügend eindeutiges Resultat ergeben.

Daß trotzdem Kupfer diamagnetisch ist, Kupferoxyd paramagnetische Eigenschaften besitzt, ist seit langem bekannt. Verf. zeigt nun, daß auch die Kupfersalze im festen wie im gelösten Zustande paramagnetisch sind. Bezeichnet p die Gewichtsmenge des Salzes für 100 g Lösung, K die spezifische Magnetisierungskonstante der Lösung, so berechnet sich die Magnetisierungskonstante K' des gelösten Stoffes aus der Gleichung:

$$K'p - (100 - p) \cdot 0{,}79 = K \cdot 100 \qquad 1)$$

Die Größe $-0{,}79 \cdot 10^{-6}$ ist hierbei der spezifische Magnetisierungskoeffizient des Wassers.

Verf. hat zunächst den spezifischen Magnetisierungskoeffizienten für festes $CuSO_4$ zu $+6{,}5 \cdot 10^{-6}$ bestimmt und dann mit Hilfe der Gleichung 1) dieselbe Größe aus Messungen für wässerige Lösungen von $CuSO_4 + 5H_2O$ berechnet. Der so gefundene Wert ist von der Konzentration der Lösung ziemlich unabhängig, ist aber beträchtlich höher als der für festes $CuSO_4$ erhaltene. Verf. schließt hieraus, daß die Magnetisierungskonstante der festen Salze ganz allgemein einen anderen Wert hat als die der gelösten. Dafür spricht auch der Umstand daß $CuCl_2$ in wässeriger Lösung den gleichen Wert für K ergab wie in alkoholischer Lösung.

Für Mischungen konnte Verf. die Mischungsregel bestätigen. Bezeichnen v_1 und v_2 die Volumina der beiden Komponenten mit den respektiven Magnetisierungskoeffizienten K_1 und K_2, und ist K die Magnetisierungskonstante der Mischung, so ist nach der Mischungsregel

$$v_1 K_1 + v_2 K_2 = (v_1 + v_2) K.$$

Verf. hat diese Beziehung an einem Gemisch, bestehend aus einer wässerigen Lösung von $CuSO_4$ und einer wässerigen Lösung von H_2SO_4, geprüft und für die verschiedensten Mischungsverhältnisse bestätigt gefunden. Meitner.

R. Seeliger: Über Ionenadsorption an fallenden Wassertropfen. (Annal. d. Phys. 1910, (4) Bd. 31, S. 500—518.)

Im Jahre 1902 veröffentlichte Herr Schmauß eine Arbeit über die „Aufnahme negativer Elektrizität aus der Luft durch fallende Wassertropfen". Er gelangte in derselben zu dem Resultat, daß Wassertropfen, die man durch mittels Röntgenstrahlen ionisierte Luft fallen läßt, hierbei in beträchtlicher Menge negative Elektrizität aufnehmen und daher dem Auffangegefäß eine negative Aufladung erteilen. Erklärt wird diese Tatsache, die man als „Ionenadsorption" bezeichnet, dahin, daß an die fallenden Wassertropfen mehr negative Ionen herantreten als positive, entsprechend ihrer größeren Geschwindigkeit, und daß die Tropfen diese Ionen dann mitführen. Da diese Erscheinungen auf Regentropfen übertragen für luftelektrische Fragen von großer Bedeutung sind, hat Herr Seeliger die Versuche von Schmauß nachgeprüft, ist aber dabei zu wesentlich anderen Ergebnissen gelangt.

Das Prinzip der Versuche ist ein äußerst einfaches. Aus einem Tropfapparat fällt pro Minute durch einen großen Blechzylinder eine bestimmte Wassermenge in das mit dem Quadrantelektrometer verbundene Auffangegefäß. Die Luft, durch die das Wasser fällt, wird durch Röntgenstrahlen ionisiert. Die dem Auffangegefäß + Elektrometer pro Minute erteilte Ladung gibt dann — von Fehlerquellen abgesehen — direkt die von den Wassertropfen mitgeführte Elektrizitätsmenge an.

Der Verf. verweist nun darauf, daß es zwei prinzipiell voneinander verschiedene Beobachtungsmethoden sind, ob man die Messungen der Aufladung in der Weise ausführt, daß die Röntgenröhre während der ganzen Dauer des Versuches in Gang bleibt, oder ob man erst nach Abstellung der Röntgenröhre die Wassertropfen fallen läßt und dann die Aufladung mißt. Verf. fand nun, daß nur im ersten Falle die Wassertropfen eine meßbare Elektrizitätsmenge mitführen, die aber auch bloß etwa 0,5 % der in der Falllinie vorhandenen negativen Ionen entspricht. Stellt man dagegen die Röntgenröhre einige Zeit vor Beginn der Beobachtung ab, so läßt sich überhaupt keine Adsorption mehr nachweisen, einmal wegen der zu geringen Ionendichte und ferner wegen der Ausionisierung, die bereits durch die ersten Wassertropfen hervorgerufen und jetzt nicht wie im ersten Falle durch neugebildete Ionen gedeckt wird. Daß Herr Schmauß, obwohl er sich der zweiten Versuchsmethode bediente, so starke Aufladungen fand, erklärt Verf. aus dem störenden Einfluß des sogenannten „Aufladeeffektes". Da es nämlich nicht zu vermeiden ist, daß zwischen Auffangegefäß und dem Blechzylinder, durch den die Tropfen fallen, eine kleine Potentialdifferenz besteht, wird sich das Auffangegefäß je nach der Richtung dieser Potentialdifferenz in dem einen oder anderen Sinn aufladen, sobald infolge der Ionisation durch die Röntgenstrahlen freie Ionen vorhanden sind. Dieser Effekt kann beträchtliche Störungen hervorrufen und scheint nach dem Verf. die Resultate von Schmauß vorgetäuscht zu haben. Sicher sind die Resultate dieses Autors etwa 1000 mal zu groß.

Verf. verweist noch darauf, daß im Falle ständig wirksamer Strahlen nicht die in der Luft direkt vorhandene Ionendichte, sondern eine höhere für die Adsorption maßgebend ist. Herr Ebert hat nämlich schon vor längerer Zeit bei Besprechung der Ionenadsorption gezeigt, daß diese in der unmittelbar der absorbierenden Oberfläche anliegenden Luftschicht stattfindet. In dieser den Wassertropfen anliegenden Schicht wird aber die Ionendichte wegen der an den Wassertropfen erzeugten Sekundärstrahlen viel größer sein, da ja die Sekundärstrahlen viel leichter absorbiert werden und daher auch viel stärker ionisieren als die primären Röntgenstrahlen. Meitner.

Henri H. Dixon und W. R. Gelston Atkins: Über den osmotischen Druck in den Pflanzen und eine thermoelektrische Methode zur Bestimmung der Gefrierpunkte. (Scientif. Proceed. Royal Dublin Society 1910, Vol. XII (N. S.), p. 275—311.)

Zur Untersuchung des osmotischen Druckes in den Pflanzen bedienten sich die Verff. der bekannten Beziehungen zwischen osmotischem Druck und der Gefrierpunktserniedrigung, die Lösungsmittel durch in ihnen gelöste Stoffe erfahren. Bei den geringen Mengen von Flüssigkeit, die von den Pflanzen zur Untersuchung gewonnen werden können, war es wesentlich, ein Mittel zu finden, das gestattet, auch an kleinen Mengen von Lösungen die Gefrierpunktserniedrigung mit großer Exaktheit zu messen. Dies gelang durch Verwendung von Thermoelementen aus Nickel-Kupfer, deren Kontaktstellen einerseits in die kleine Menge Pflanzensaft, andererseits in eine gleiche Menge Wasser tauchte, während die Temperatur des Saftes bis zum Erstarren erniedrigt wurde. Wiederholte Eichungen des im ganzen einfachen Apparates gewährleisteten die Zuverlässigkeit der Temperaturbestimmungen und der aus ihnen berechneten osmotischen Drucke. Die Untersuchung erstreckte sich auf die Blätter von 19 verschiedenen Pflanzen, die Wurzeln von 2 und die Früchte von 2 Pflanzen; 50 Beobachtungen wurden mit dem Safte von Syringa vulgaris angestellt, um den Einfluß verschiedener äußerer Umstände auf den osmotischen Druck zu ermitteln; im ganzen sind 101 Messungen ausgeführt und in Tabellen zusammengestellt, aus deren Diskussion die Verff. unter anderen die nachstehenden Schlüsse ableiten:

1. Die osmotischen Drucke sind verschieden je nach den Arten und den Individuen.

2. Blätter desselben Individuums haben unter ähnlichen Verhältnissen denselben osmotischen Druck. Hingegen werden unter verschiedenen Umständen beträchtliche Verschiedenheiten beobachtet; so wurde z. B. bei Syringa vulgaris der osmotische Druck in den Blättern einer Pflanze zwischen 24,58 und 11,58 Atm. schwankend gefunden.

3. Die Verschiedenheit des Druckes wird nicht durch die Höhe der Blätter über dem Boden bestimmt, noch durch den Widerstand der die Blätter versorgenden Leitungshahnen. Stets war der osmotische Druck viel größer, als die Spannung der Wasserzufuhr sein konnte.

4. Die beobachteten Verschiedenheiten des osmotischen Druckes rühren wahrscheinlich hauptsächlich von den Schwankungen des Gehaltes der Zellen an Kohlehydraten her. Assimilation veranlaßt ein Steigen des osmotischen Druckes und des Molekulargewichtes der gelösten Stoffe. Ein ähnliches, aber geringeres Steigen des osmotischen Druckes wurde in abgepflückten Blättern beobachtet, die im

Dunkeln aufgespeichert sind, aber nicht in abgestorbenen Blättern oder in dunkel gehaltenen Wurzeln.

5. Der osmotische Druck noch an einer Pflanze haftender Blätter kann durch Beschatten stark vermindert werden (z. B. von 18 auf 11,5 Atm.).

6. Unter sonst gleichen Umständen zeigten reife Blätter einen höheren osmotischen Druck als sich entwickelnde.

7. Die untersuchten Wurzeln hatten verhältnismäßig niedrige osmotische Drucke, nämlich 4 bis 6 Atm.

8. Die größte Gefrierpunktserniedrigung wurde im Safte von Syringa vulgaris beobachtet, nämlich —2,234°, entsprechend einem osmotischen Druck von 26,87 Atm. Die kleinste Erniedrigung wurde im Safte von Chamaerops humilis beobachtet, sie erreichte nur —0,315°, gleichwertig einem osmotischen Druck von 3,79 Atm.

H. C. Jacobsen: Kulturversuche mit einigen niederen Volvoeaceen. (Zeitschrift für Botanik 1910, Jahrg. 2, S. 145—188.)

Die vom Verf. mitgeteilten Kulturversuche bezogen sich auf Chlorogonium euchlorum, Chlamydomonas variabilis, Chl. Ehrenbergii, Chl. intermedia, Carteria ovata spec. nov., Spondylomorum quaternarium und Polytoma uvella. Sie haben namentlich bemerkenswerte Aufschlüsse über die Bedeutung der organischen Nahrung für diese niederen Algen erbracht.

Bei Chlorogonium ist die autotrophe Lebensweise (Ernährung durch anorganische Stoffe, namentlich Fähigkeit zur CO_2-Assimilation) schon bedeutend zurückgetreten. Die Alge gedeiht auffallend besser bei kombinierter Nahrung, d. h. wenn die Assimilationstätigkeit im Lichte durch Ernährung mit organischen Verbindungen ergänzt wird (mixotrophe Ernährung). Unter Umständen kann sich Chlorogonium auch ausschließlich im Dunkeln bedeutend vermehren. Chlamydomonas variabilis und Carteria ovata sind hinsichtlich ihrer Ernährung anspruchsvoller und geben in rein anorganischen Medien im Lichte nur ein sehr dürftiges oder kein Wachstum, ebenso im Dunkeln bei ausschließlich organischer Ernährung. Schöne Kulturen werden dagegen erhalten, wenn Licht und organische Stoffe zusammen vorhanden sind. Die beiden anderen Chlamydomonasarten ernähren sich ganz gut autotroph, entwickeln sich stark bei mixotropher, dagegen nicht bei heterotropher (organischer) Ernährung. Spondylomorum verhält sich wie Chlamydomonas variabilis. Bei Polytoma uvella endlich, die kaum noch Chlorophyll besitzt, ist die Autotrophie wahrscheinlich gar nicht mehr vorhanden. Dieser Organismus ernährt sich ganz wie Bakterien.

Verf. führte nach dem Vorgange von Beijerinck Anhäufungsversuche aus, indem er Bechergläser oder Stöpselflaschen mit verschiedenen Substraten (Erde, Schlamm, Kloakenflüssigkeit usw.) füllte, mit Fibrin oder anderen Eiweißkörpern beschickte und im Lichte oder im Dunkeln bei Zimmertemperatur oder 35° aufstellte. Im Lichte entwickelten sich dann bald diese, bald jene der genannten Algen, im Dunkeln zumeist nur Polytoma, zuweilen auch Chlorogonium. Zur Anhäufung von Carteria ovata eignen sich sehr gut die Kalksalze von verschiedenen organischen Säuren, sowie auch Zellulose und Pektin, die bei ihrer Zersetzung organische Säuren liefern.

Das Entstehen dieser Algen aus den verschiedensten Substraten beweist, daß sie allgemein verbreitet sind. Sie produzieren bei geringem Sauerstoffbedürfnis durch Kohlensäureassimilation eine große Menge Sauerstoff und fördern auf diese Weise stark die Reinigung der Schmutzwässer.

Außer Polytoma zeigen die kultivierten Volvocaeeen eine schon früher beobachtete starke Lichtempfindlichkeit; sie reagieren sowohl positiv wie negativ phototaktisch, je nach der Intensität des Lichtes und ihrer Lichtstimmung; letztere wird durch verschiedene Faktoren beeinflußt. Infolge dieser Phototaxie und des verschiedenen Verhaltens der Algen beim Austrocknen kann man die Arten bis zu einem gewissen Grade voneinander trennen und von Bakterien reinigen. Die meisten können nach den ähnlichen bakteriologischen Arbeitsmethoden rein gezüchtet werden, da sie auf festen Nährsubstraten Kolonien bilden.

Für die organische Ernährung dieser Organismen haben die Abbauprodukte des Eiweißes durch die Trypsinwirkung die größte Bedeutung; für Carteria ovata reichen auch die organischen Kalksalze aus. F. M.

N. Monteverde und W. Lubimenko: Notiz über den Geotropismus der Luffafrüchte. (Bulletin du Jardin Impérial Botanique de St. Pétersbourg 1910, t. 10, p. 21—28.)

Zu der Familie der Kürbisgewächse (Cucurbitaceen) gehören die Arten der Gattung Luffa mit ihren schlanken gurkenähnlichen Früchten. Die Verff. beobachteten an mehreren Arten, daß die auf dem Boden fortwachsenden Pflanzen mehr oder weniger eingekrümmte Früchte tragen, deren Spitzenteil dem Boden zugewandt ist. Ähnliche Krümmungen traten auch an kletternden Sprossen auf, wenn die herabwachsende Frucht auf irgend ein mechanisches Hindernis stieß.

Die Früchte der Luffaarten sind, wie gesagt, langzylindrisch, gurkenähnlich und hängen an den gewöhnlich kletternden Sprossen nach unten herab. Die reife Frucht öffnet sich durch Abfallen eines kleinen Deckels von ihrer Spitze. Die Verff. brachten die jungen Früchte aus ihrer natürlichen nach abwärts gerichteten Lage, indem sie sie mit Fäden an Holzstäbe entweder horizontal oder mit der Spitze nach oben zurückgebogen befestigten.

Sowohl im Lichte wie unter schwarzen Säckchen (um eine physiologische Einwirkung des Lichtes auf die Wachstumsrichtung auszuschließen) trat während des Wachstums dieser jungen Früchte eine Krümmung ein, die die Spitze der jungen Frucht senkrecht nach abwärts stellte. Die Verff. schreiben das mit Recht dem richtenden Einflusse der Schwerkraft der Erde — dem Geotropismus — zu, der bekanntlich denselben richtenden Einfluß auf das Wachstum der Hauptwurzel ausübt.

Da die reifen Luffafrüchte, wie schon erwähnt, sich durch Abspringen eines kleinen Deckelchens an ihrer Spitze öffnen, so fallen die Samen aus der zum Boden gewandten Spitze senkrecht nach unten. Dieser interessante Geotropismus der ganzen Luffafrüchte erscheint daher, wie die Verff. mit Recht hervorheben, als eine Anpassung zur Begünstigung der Aussaat. P. Magnus.

Literarisches.

Max Planck: Acht Vorlesungen über theoretische Physik (gehalten an der Columbia University in New York im Frühjahr 1909). 127 S. Mit 5 Figuren. (Leipzig 1910. Verlag von S. Hirzel.)

Das vorliegende Werk stellt die Wiedergabe der Vorlesungen dar, die Herr Planck im Frühjahr 1909 an der Columbia University als Foreign Lecturer unter dem Titel „Das gegenwärtige System der theoretischen Physik“ gehalten hat. Wie Verf. zu Beginn der ersten Vorlesung ausführt, will er in großen Zügen „eine Schilderung der Grundsätze geben, welche die heutige Physik beherrschen, der wichtigsten Hypothesen, deren sie sich bedient, der großen Gedanken, welche gerade in neuerer Zeit in sie eingedrungen sind“. Verf. zeigt nun, wie die ganze bisherige Entwickelung der theoretischen Physik auf die Eliminierung der anthropomorphen Elemente, speziell der spezifischen Sinnesempfindungen aus allen physikalischen Begriffen hinzielt, um so zu einer Einheit des Systems zu gelangen, die Gültigkeit hat „für die Physiker aller Orte, aller Zeit, aller Völker, aller Kulturen“. Ist einmal dieses Ziel erreicht, so wird als einzig richtiger und für alle Zeiten bestehender Einteilungsgrund aller physikalischen Vorgänge die Unterscheidung in reversible und irreversible Prozesse bleiben. Die physikalische Größe welche ein geeignetes Maß für diese Unterscheidung bietet, ist die Entropie.

Nachdem in der zweiten Vorlesuug die Fruchtbarkeit des Entropieprinzips an dem speziellen Beispiel der verdünnten Lösungeu dargelegt worden ist, zeigt Verf. in der dritten Vorlesung, wie die Durchführung der Einteilung in reversible und irreversible Prozesse und die Objektivierung des Entropiebegriffes, die von Ludwig Boltzmann stammt, nur durch die atomistische Theorie der Materie möglich wird. Die aus dieser Betrachtungsweise gewonnenen allgemeinen Grundsätze werden dann in der vierten Vorlesung zur Darstellung der Zustandsgleichung eines idealeu Gases benutzt. Die fünfte und sechste Vorlesung behandeln die Theorie der Wärmestrahlung, wie sie der Verf. selbst vor einigen Jahren entwickelt bat. Die siebte Vorlesung behaudelt das Prinzip der kleinsten Wirkuug nnd seiuen Gültigkeitshereicb, die achte Vorlesung ist dem Relativitätsprinzip gewidmet.

Wie schon diese kurze Inbaltsangabe zeigt, behandelt das vorliegende Buch die Frageu, die gerade im Mittelpunkt des derzeitigen physikaliscben Interesses steheu, und die Darstellung ist durchweg von solcher Einfachheit und Klarheit, daß der Leser gar nicht merkt, wie schwierig die Prohleme eigentlich sind, mit denen er vertraut gemacht wird. Das Bucb bietet aber neben dem so wertvollen Überblick über den derzeitigen Stand des Systems der theoretischeu Physik auch manche neue Anregung, und es ist daher im Interesse der Physiker zu hoffen, daß es den Leserkreis findet, den es verdient. Meitner.

Deutscher Camera-Almanach. Ein Jahrbuch für die Photographie unserer Zeit. 6. Bd. (für 1910). Begründet vou Fritz Loescher, herausgegeben von Otto Ewel. Mit 128 Reproduktionen. 259 S. (Berlin, Gustav Schmidt.) Preis 4 ℳ.

Der Camera-Almanach will den Freunden der Photographie Anreguug gehen zur Erweiterung und Betätigung auf den verschiedensten Gehieten der Pbotographie und ein Nachschlagebucb der theoretischen und praktischen Erfahrungen sein.

Der vorliegende Band euthält 14 Originalbeiträge (S. 1 his 220), von denen einige zur Kennzeichnung des Inhaltes hervorgehohen seien: Das dekorative Momeut iu der pbotographischen Kunst von W. Warstat, Ballonpbotographie von A. v. Funcke, Entstehung uud Verhinderung von Lichtböfen von O. Mente, Grundzüge der Komposition und Linienführuug im Porträt von V. v. Kleinenberg, Blumeuaufuabmen von B. Haldy, über die Perspektive und ihre Beziehung zur Ohjektivhrennweite von K. Martin. Die Aufsätze sind durchweg von guten Bildern begleitet, so namentlich der von B. Haldy über Blumenaufnabmen, und der weitere reicbe Bilderschmuck, zu dem besouders die Internatiouale Photographische Ausstellung in Dresden im Jahre 1909 viel Material lieferte, gewährt eine reicbe Fülle vielseitiger künstlerischer Auregungen.

Den Überblick über die Fortschritte und Ereignisse des Jahres 1909 (S. 221 bis 240) verfaßte P. Hannecke. Beigefügt ist dem Bande eiu Verzeichnis der photographischen Literatur aus den Jahren 1908/09 und der Adressen der Amateur-Photograpbeuvereiue iu Deutschland uud dem deutschsprechenden Auslande. Krüger.

R. Hertwig: Lehrbucb der Zoologie. 9. Aufl. 670 S. mit 588 Abb. (Jena 1910, Fischer.) 13,50 ℳ.

Seitdem das Hertwigsche Lehrbuch zum letzten Male in dieser Zeitschrift besprochen wurde (Rdsch. 1903, XVIII, 379), sind drei weitere Auflagen desselben erschienen. Änderungen tiefer eingreifender Art wurden in der Anwendung uud Behaudluug des Stoffes nicht vorgenommen; in manchen Punkten, so z. B. in der Systematik der Insekten, der Käfer, der Vögel wäre wohl eine etwas stärkere Berücksicbtigung der neueren Anschauungen wünscbeuswert. Dagegen sind eine ganze Reihe kleiner, durch den Fortschritt der Wissenschaft hedingter Veränderungen erfolgt. Bereichert wurde der Inbalt durch ein kurzes Eingeben auf die neuen Vererbuugstheorien, wie sie z. B. durch die Arbeiteu Johaunsens gestützt werden, durcb Berücksicbtigung der Chromosomeutheorie, der neuen Anscbauungen über das Verbältnis von Kern und Cytoplasma, die größteuteils durcb die Arheiten des Verf. selbst (Chromidialapparat, Kernplasmarelation) wesentlicbe Förderung erfahren bahen, durcb eine Erörterung der Determinautenlebre und der Mendelschen Gesetze, der Versuebe über künstliche Parthenogenesis u. dgl. m. Umgearheitet erscheiut der dem Ref. vorliegenden 6. Auflage gegenüber die Darstellung des Nervensystems, speziell auch der Hirnnerven und Hautsinnesorgane der Wirbeltiere, der Wirbeltierniere, der Gastrulation u. a.; die Physiologie der Organe hat teilweise eine stärkere Berücksichtigung erfahreu. Eiuige Äuderungen weist die systematische Reihenfolge auf, die Sporozoen sind vor den Ciliaten bebandelt, die Strepsipteren siud nicht mehr den Nuosopteren, sondern den Käfern anbangsweise angereiht, auch die Reiheufolge der Säugetierordnuugen ist etwas verändert. Eine dankenswerte Beigabe stellt auch das dieser Auflage zum ersten Male angefügte Literaturverzeichnis dar. Kleiuere redaktionelle Änderungen sind sehr vielfach vorgenommen worden, die Auzahl der Abhildungen wurde wieder etwas vermebrt.

R. v. Hanstein.

G. Haberlandt: Physiologische Pflanzenanatomie. 4. Auflage. 8°. 650 S. und 291 Textabbild. (Leipzig 1909, W. Engelmann.) 19 ℳ.

Die neue Auflage des monumentalen Werkes der von Schwendeuer hegründeten, von seinem Schüler Haberlandt zusammengefaßten und dargestellteu „Physiologischen Pflanzenauatomie“ liegt 25 Jahre hinter der ersten und nur fünf Jahre hinter der vorletzteu Auflage. Schon das beweist, daß hier das Handbuch des Gehietes vorliegt, und daß es deu Anforderuugen der Benutzer entsprach. So ist denn im ganzen das Buch auch unveräudert gehlieben, uur erneut, ergänzt und verbessert worden. Wir sind uus wohl alle bewußt, daß der Stoff des Gebietes im wesentlichen als abgeschlossen, das Material als erschöpft gilt, wir stehen aber am Anfang einer neuen, reiner physiologischen Epoche in der allgemeinen Botauik. Und die Arbeiten dieses Gebietes werfeu ihre Streiflichter deutlich in die beschreibende, pbysiologische Anatomie, sie ergänzend und kläreud. So ist denn auch au dieser neuen Auflage das Hereinziehen des experimentell Geleisteten vielfach zu erkennen, man nehme nur das, was Beziehung zu Reizvorgängeu besitzt.

Im einzelnen sind neue Abschnitte: 1. Einrichtungen für besondere mechanische Leistungen (eiu wenig Verlegenheitsrubrik) S. 186—193, worin die Kletterhaare der Schlingpflanzen (Hopfen), Ankerhaare und Haftorgaue (bei Samen und Früchten), die umstülpbaren Schleimhaare von Samen (Cuphea) u. a. behandelt sind. 2. Speichergewebe für Atmungsstoffe (389 f.), wie sie sich da finden, wo Sauerstoffatmung auf Wärmeproduktion herausläuft (warum sagt Herr Haberlandt „abzielt“?) und wo dann Kohlehydrate vorhauden sind, die hei der Wärmehildung schwinden (Aroideenkolben). Dieser stark physiologische Abschnitt hefremdet in der Pflanzenanatomie insofern, als dem Speichergewebe für diese Zwecke kein es von anderen der Art unterscheidender spezifischer Bau zukommt. 3. Als Speichergewebe für ökologische Zwecke (S. 390 ff.) geben die Futtergewebe für Tiere (Fruchtfleisch, Arillus, Futterkörper der Ameisenpflanzen und Orchideen, wie sie uus Porsch iu letzter Zeit kennen lehrte). 4. Als modernstes Kapitel haben denn auch die Sinnesorgaue eine wesentliche Neuhearheitung erfahreu (S. 520—573)[1]. Neue Einzelheiten sind bier an den verschiedensten Stellen biuzu-

[1]) Dieser Abschnitt ist unter dem Titel „Die Sinnesorgane der Pflanzen“ (mit 33 Abbildungen) gesondert erschienen. (Preis 2 ℳ.)

gekommen (Fühlpapillen bei Ranken, Labellumanhängsel von Pterostylis usw.). Stark physiologisch ist der Abschnitt über die Sinnesorgane für Schwerkraftreiz, die insbesondere von Herrn Haberlandt gepflegte Statolithentheorie enthaltend, ausgebaut worden. Doch erscheint uns, trotzdem (weniger zurückhaltend als in der 3. Auflage) allerlei rein physiologische Facta und Termini eingeführt sind, den physiologischen Widersprüchen nicht genug Rechnung getragen (z. B. S. 542). Auf die jetzt vorangestellte rein physiologische Darstellung ist dann in der anatomischen Beschreibung nicht genug und vor allem nicht beweisend genug eingegangen. Andererseits wird den physiologisch interessanten Schwerkraftreizversuchen, die Herr Haberlandt selbst an niederen Pflanzen anstellte, fast zu viel Platz eingeräumt, da sie physiologisch-anatomisch nichts sagen. Nach alle diesem folgt eine Rekapitulation der für die Statolithentheorie sprechenden Tatsachen. Gegen sie verwertete Angaben finden sich in den Literaturanmerkungen. Ähnlich, parallel diesem Abschnitt, ist ein solcher über die Lichtperzeption der Laubblattepidermis, betreffs deren in dem wohl noch nicht völlig geschlichteten Streit die Entscheidung in der Tat zugunsten des Herrn Haberlandt auszufallen scheint.

Wie sich hieraus schon ergibt, trägt das Buch für ein Handbuch auffallend subjektiven Charakter in der Darstellung. Daß es aber gerade diesem Umstand auch seine fesselnde Frische verdankt, ist kein Zweifel. Jedenfalls gehört auch die neue Auflage zum geschätztesten Handwerkszeug des auf dem Gebiete der allgemeinen Botanik tätigen Forschers. Tobler.

Paul Ehrlich: Beiträge zur experimentellen Pathologie und Chemotherapie. (Leipzig 1909, Akademische Verlagsgesellschaft.)

Dieses Buch, dem Verf. den bescheidenen Namen „Beiträge“ zugelegt hat, enthält eine Anzahl von Vorträgen, die Herr Ehrlich in London, Amsterdam, Berlin und Stockholm über die Resultate seiner Arbeiten, welche hauptsächlich die experimentelle Erforschung der Geschwülste sowie chemotherapeutische Untersuchungen betrafen, gehalten hat. Das Buch stellt kein abgeschlossenes Werk über diese Gebiete dar, sondern dient nur als Einführung in die vom Verf. erschlossenen neuen Arbeitsgebiete.

Äußerlich betrachtet scheinen die Gebiete, die den Inhalt der Vorträge bilden: experimentelle Untersuchungen über spezifische Therapie, über den jetzigen Stand der Carcinomforschung, über moderne Chemotherapie, über Partialfunktionen der Zelle, äußerst heterogen zu sein; beschäftigt man sich aber näher mit diesen Arbeiten, so sieht man, wie sich durch das ganze Lebenswerk des Verf. als roter Faden der Gedanke zieht, daß sich zwischen der chemischen Konstitution und der pharmakologischen Wirkung der Arzneistoffe ein Bindeglied einzufügen hat, „das die Beziehungen zwischen dem pharmako-dynamischen Agens und dem Substrat, das beeinflußt werden soll, regelt“. Herr Ehrlich bezeichnet dies Bindeglied als distributives Moment, das „die Resultante aus den Eigenschaften der Zellen und Gewebe und denjenigen des Pharmakons darstellt“. Die Ergründung dieses Prinzips und seine Umsetzung in die Erforschung praktischer Fragen war stets die Leitlinie für Ehrlichs Arbeiten, deren Erfolge auch in dieser Zeitschrift schon gewürdigt wurden. Der reiche Inhalt des Buches würde ein auch nur kurzes Referat nicht gestatten; es muß daher jeder, der Interesse für die Frage der Entstehung und Heilung der Krankheiten hat, auf das Buch selbst verwiesen werden. Behandelt es auch anscheinend ein rein medizinisches Thema, so ist es doch von allgemein biologischen Gesichtspunkten aus geschrieben und sollte daher auch in weitesten Kreisen bekannt werden. G. Sciffert.

P. Vageler: Bodenkunde. 112 S. (Sammlung Göschen, Nr. 455, 1909.) 0,80 ℳ.

Ein brauchbares, allgemein verständlich geschriebenes Hilfsmittel, zur Orientierung über die Begriffe des als Bodenkunde bezeichneten Gebietes, an dem Geologie, Physik und Chemie besonders teilhaben, und das für die Landwirtschaft (Produktionslehre), aber auch die Floristik und Biologie wesentliche Grundlagen liefert. Die Entstehung der Böden und die Physik nehmen den Hauptteil in Anspruch; aus ihnen resultieren einige wichtige Faktoren wie Durchlässigkeit, Bodenwärme, Bearbeitbarkeit und andere Beziehungen zur Pflanzenwelt. Der Chemie des Bodens ist außerhalb der Geologie noch gesondert gedacht, insbesondere mit Rücksicht auf die Umsetzungsprozesse. Ein etwas dürftiger Abschnitt gilt der Biologie des Bodens, in ihm sind auch nicht dahin gehörige Dinge physikalischer Art erwähnt. Ein meist größere Werke umfassendes Literaturverzeichnis ist beigegeben. T.

Julius Kühn †.

Nachruf.

Von Prof. Dr. P. Holdefleiß (Halle a. S.).

In Halle a. S. ist am 14. April d. J. im hohen Alter von 84 Jahren der Professor der Landwirtschaft an der Universität Julius Kühn gestorben. Mit ihm ist ein Mann hingeschieden, um den nicht nur seine zahlreichen Schüler trauern, sondern auch die Landwirte Deutschlands und fremder Länder, sowie weite wissenschaftliche Kreise, namentlich aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, auf dem er ein geschätzter Mitarbeiter war. Trat doch bei ihm neben der lebhaften Begeisterung für seinen eigentlichen engeren Beruf der Landwirtschaft stets auch das Interesse für die Naturwissenschaften hervor, welches er durch eine größere Anzahl von wertvollen Untersuchungen betätigte.

Julius Kühn war am 23. Oktober 1825 in Pulsnitz in der Oberlausitz als Sohn eines Landwirts geboren. Den ersten Schulunterricht erhielt er in Jessen bei Spremberg, später in Pulsnitz und vom 11. Jahre ab auf dem Seminar Friedrichstadt-Dresden. Vom Jahre 1839 an besuchte er sodann die technische Bildungsanstalt, das heutige Polytechnikum, in Dresden und zwar bis Ostern 1841. Hier gewann er eine vielseitige wissenschaftliche Vorbildung, namentlich auf dem Gebiete der Mathematik und der Naturwissenschaften. Nach dieser Schulbildung begann für ihn die Lehrzeit, und nach dieser eine allmählich immer selbständiger werdende praktische Tätigkeit in der Landwirtschaft. Im Jahre 1848 wurde er Verwalter von größeren Besitzungen in Groß-Krausche bei Bunzlau, wo er eine vielfach bahnbrechende landwirtschaftliche Tätigkeit entfaltete und zugleich auch naturwissenschaftliche Untersuchungen begann. Während er auf dem Gebiete der Landwirtschaft dort einige wesentliche Verbesserungen in der Ackerdrainage durchführte, sowie auch als erster die Aufschließung der Phosphorsäure im Knochenmehl durch Schwefelsäure vornahm, zugleich auch die Drillkultur zuerst in Anwendung brachte, untersuchte er als erster die sogenannten Eisenalgen, die in Drainröhren vorkommen, und die Rabenhorst Leptothrix Kühniana nannte. Außerdem hatte er eine eingehende Arbeit über die Entstehung und Entwickelungsgeschichte des Rapsverderbers, Sporidesmium exitiosum Kühn, vollendet, sowie eine äußerst eingehende über die Naturgeschichte des Mutterkorns. Hierdurch wurden besonders Ferdinand Cohn und Goeppert in Breslau auf ihn aufmerksam und unterstützten ihn vielfach mit wissenschaftlichem Rat. Speziell Goeppert verschaffte ihm durch seine Befürwortung ein Stipendium, welches ihm 1855/56 das Studium an der Universität Bonn und an der Landwirtschaftlichen Akademie Poppelsdorf ermöglichte. Dort sammelte er das Material zu einer Untersuchung über das Kardenälchen, Anguillula (Tylenchus) devastatrix Kühn,

mit Hilfe deren er 1857 in Leipzig promovierte. Im Wintersemester 1856/57 hatte er sich an der landwirtschaftlichen Akademie Proskau in Schlesien habilitiert und Vorlesungen über „Ackerbausysteme und Fruchtfolgen“ gehalten. Er nahm dann aber am 1. Juli 1857 einen Ruf als Wirtschaftsdirektor der bei Glogau gelegenen Besitzungen des Grafen von Egloffstein an, wo er 5 Jahre als Wirtschaftsleiter mit großem Erfolge tätig war. Hier hat er die Ertragsfähigkeit der landwirtschaftlichen Betriebe durch umfangreiche Meliorationen, sowie durch Einführung zweckmäßiger Neuerungen, z. B. der Drill- und Hackkultur, und der Verwendung künstlicher Düngemittel außerordentlich gehoben, so daß die Spuren seiner Wirksamkeit sich für lange Zeit bemerklich machten. Zugleich setzte er seine wissenschaftlichen Arbeiten fort und faßte die zahlreichen Einzeluntersuchungen in zwei größeren Werken zusammen, nämlich in einem 1858 in Berlin erschienenen Buche über die „Krankheiten der Kulturgewächse, ihre Ursachen und ihre Verhütung“, sowie 1861 in dem in Dresden erschienenen Buche „Die zweckmäßigste Ernährung des Rindviehs vom wissenschaftlichen und praktischen Standpunkte“, welches von der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur mit einem Preise gekrönt wurde und später im ganzen 12 Auflagen erlebte.

In der Provinz Sachsen waren seit dem Jahre 1842 Bestrebungen im Gange gewesen nach einer höheren Lehranstalt für Landwirtschaft, die sich an die Universität in Halle anschließen sollte. Unterstützt wurden diese Bestrebungen nicht unwesentlich durch eine sehr beachtete Festrede Justus von Liebigs im Jahre 1861 in München und durch den Umstand, daß 1860 durch den Tod des Prof. Fr. G. Schulze in Jena, des Leiters eines sehr beliebten privaten landwirtschaftlichen Lehrinstituts, die Frage für die Provinz Sachsen dringender wurde. Ihre Lösung hing dann schließlich nur noch von dem Auffinden einer geeigneten Persönlichkeit ab, für die Kühn erfolgreich in Aussicht genommen wurde.

1862 zum ordentlichen Professor der Landwirtschaft an der Universität Halle ernannt, faßte nun Kühn seine Aufgabe dahin auf, daß die Landwirtschaftswissenschaft alle landwirtschaftlichen Probleme in sich schließen müsse, sowohl die betriebswirtschaftlichen als auch die weit in das Gebiet der reinen Naturwissenschaften reichenden, welche hauptsächlich durch die „Pflanzenbaulehre“, sowie durch die „Tierzucht- und Fütterungslehre“ repräsentiert werden. Diese beiden Zweige sollen aber nach Kühn unter betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten behandelt werden, so daß zu ihrer Vertretung naturgemäß nur Landwirte in Betracht kommen, die allerdings neben ihrer landwirtschaftlichen eine weitgehende allgemein wissenschaftliche Vorbildung haben müssen. Auch der landwirtschaftliche Praktiker sollte nach Kühns Bestrebungen mit allen wissenschaftlichen Hilfsmitteln, die zum Verständnis und zur Ausübung seines Berufs erforderlich sind, ausgerüstet werden, und diese Auffassung von der akademischen Bildung der Landwirte hat Kühn in Halle mit einem außerordentlichen Erfolge durchgesetzt, so daß wohl die Mehrzahl seiner Schüler in dieser Hinsicht von seinem Geiste durchdrungen ist.

Um nun seine Aufgabe an der Universität erfüllen zu können, hielt Kühn die Ausstattung seines Lehrstuhles mit einem wissenschaftlichen Forschungsapparate für notwendig, der auch für Demonstrationszwecke bei seiner Lehrtätigkeit dienen sollte. Mit großen Schwierigkeiten, teilweise auch mit eigenen finanziellen Opfern, aber zugleich doch auch mit einer allmählich immer größer werdenden verständnisvollen Unterstützung seitens der Regierung, gelang es ihm im Laufe seiner langen akademischen Wirksamkeit in dem landwirtschaftlichen Institute der Universität Halle eine einzigartige Schöpfung ins Leben zu rufen. Zunächst sollten sowohl von den Kulturpflanzen wie auch von den Haustieren alle wichtigeren Gattungen, Arten und Varietäten für Demonstrations- und Unterrichtszwecke zur Verfügung stehen, so daß ein größerer ökonomisch-botanischer Garten, wie auch ein umfangreiches Versuchsfeld, und andererseits ein Haustiergarten eingerichtet wurde. Es sollten sich dort aber nicht nur die eigentlich kultivierten und domestizierten Formen finden, sondern zugleich auch die wilden Stammformen der Kulturorganismen. Kühn hat stets betont, daß Demonstrations- und Unterrichtszwecke für ihn zunächst die erste Veranlassung zur Einrichtung des ganzen Hilfsapparates gewesen sind. Naturgemäß diente dieser Apparat aber gleichzeitig für außerordentlich vielseitige wissenschaftliche Arbeiten und Forschungen, die er zum Teil selbst ausführte, zum Teil Schülern übertrug. Bei den Pflanzen waren hauptsächlich die krankhaften Erscheinungen sowie Düngungs- und Bodenbearbeitungsfragen der Gegenstand vielfacher Untersuchungen; bei den Tieren andererseits wurden Fütterungsversuche zur Lösung vielfacher Fragen der Ernährungslehre ausgeführt, zugleich aber das äußerst mannigfaltige Tiermaterial zur experimentellen Bearbeitung von systematischen Verwandtschaftsfragen verwendet. Kühn zog für die Systematik, speziell bei den Haustieren, außer morphologischen Merkmalen vor allem noch das Verhalten der Tiere bei Bastardierungen, in bezug auf die Möglichkeit der Kreuzung, sowie in bezug auf die Fruchtbarkeit der Nachkommen heran. In dieser letzteren Hinsicht hat er eine ungeheure Zahl von Feststellungen durchgeführt, und zwar vor allem bei landwirtschaftlichen Haustieren, um ihre systematischen Beziehungen zu den wilden Formen zu klären. Eine große Anzahl von Arbeiten sind unter Kühn aus dem landwirtschaftlichen Institute hervorgegangen, die zum Teil in den Berichten des Instituts veröffentlicht sind, zum Teil sich aber auch sonst in landwirtschaftlichen und naturwissenschaftlichen Zeitschriften finden. Unter den größeren Arbeiten Kühns aus dieser Halleschen Zeit sei hier besonders hingewiesen auf die über die „Trichinenkrankheit der Schweine“, ferner auf ausgedehnte Untersuchungen über die „Lupinenkrankheit der Schafe“, weiter auf die Untersuchungen über die „Rübennematoden“, sodann die über die „Bastardierungsversuche an Haustieren“ und endlich auf die neuen Auflagen der „zweckmäßigsten Ernährung des Rindviehs“, welch letztere besonders die Resultate der späteren Arbeiten über die Ernährungslehre enthielten[1]).

Der große Erfolg Kühns in seiner Wirksamkeit an der Universität Halle war sicher zum Teil auf die eigenartige Ausstattung des Lehrstuhls mit dem erwähnten wissenschaftlichen Hilfsapparate zurückzuführen. Die Hauptvorbedingung lag aber in der Art, wie er seine Lehrtätigkeit ausübte, sowie in dem machtvollen Einflusse seiner Persönlichkeit. Als Dozent sowohl wie auch bei allen wissenschaftlichen Besprechungen mit Studierenden und auch selbst bei den Prüfungen wirkte Kühn sowohl durch seine ungeheuer ausgebreiteten und vielseitigen Kenntnisse auf dem Gebiete der Landwirtschaft und allen einigermaßen damit in Verbindung stehenden Wissensgebieten, wie auch vor allem durch den sachlichen Ernst, mit dem er jede an ihn herantretende Frage behandelte. Er war ein energischer Gegner der Oberflächlichkeit und des nur auswendig gelernten Wissens, und deshalb niemals mit einer Antwort zufrieden, die nur einen kritiklos übernommenen Ausspruch anderer darstellte, sondern er erwartete von seinen Schülern tieferes Verständnis für die wissenschaftlichen Fragen. Vor allem war er ein Freund der historischen Betrachtungsweise und legte Wert darauf, auch dem zum Teil überwundenen Standpunkte älterer Autoren aus den Verhältnissen ihrer Zeit heraus gerecht zu werden. Die Gerechtigkeit, mit der er jede ehrliche wissenschaftliche Arbeit anderer behandelte, war besonders geeignet, ihm die Sympathie

[1]) Eine Zusammenstellung der Veröffentlichungen Kühns findet sich in der Festschrift, die zum 80. Geburtstage 1905 von F. Wohltmann und P. Holdefleiß unter dem Titel: „Julius Kühn, sein Leben und Wirken“ herausgegeben ist (Berlin 1905).

seiner Zuhörer zu erwerben. Es gab wohl kaum eine für ihn in Betracht kommende Frage, die er nicht selbst wissenschaftlich bearbeitet oder zum mindesten so durchdacht hatte, daß er zu einem selbständigen Urteile gekommen war, so daß alles, was er sagte, mit Recht den Eindruck des Selbsterlebten hervorrief und dadurch sich in hervorragender Weise einprägte. Kühn zeigte aber im Verkehr, namentlich mit seinen Schülern, nicht nur ein stets bereitwilliges Eingehen auf wissenschaftliche Fragen, sondern auch ein ebensolches auf persönliche Angelegenheiten. Nichts war ihm demjenigen gegenüber, der seinen Rat oder seine Hilfe erbat, eine Kleinigkeit, er griff jede derartige Angelegenheit mit Ernst und Gründlichkeit auf und rechtfertigte auch das Vertrauen, welches er nach einer ersten Unterredung erweckt hatte. Er hat daher einen großen Schatz von Anhänglichkeit in zahlreichen Herzen hinterlassen, und das Andenken, welches ihm so zahlreiche Schüler und Anhänger bewahren, begründet sich nicht nur auf der Wertschätzung seines Wissens und seiner wissenschaftlichen Leistungen, sondern auch auf der Liebe, die er in weiten Kreisen erweckt hat.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 12. Mai. Herr Branca überreichte eine Arbeit des Herrn Prof. Dr. Bücking in Straßburg: „Die Basalte und Phonolithe der Rhön, ihre Verbreitung und ihre chemische Zusammensetzung". Die mit Unterstützung der Akademie gemachte Untersuchung aller vulkanischen Vorkommen der Rhön ist nun zum Abschluß gekommen. Es werden hier die Verbreitung der Basalte und Phonolithe sowie ihre chemische Zusammensetzung dargelegt. Die geologische Übersichtskarte der Rhön in 1 : 100000 kann jetzt noch nicht erscheinen, da die Beschaffung einer geeigneten, das ganze Gebiet umfassenden topographischen Unterlage Schwierigkeiten macht. — Herr Orth legte eine Mitteilung der Herren Dr. Julius Wohlgemuth und Dr. Michael Strich vor: „Untersuchungen über die Fermente der Milch und über deren Herkunft". In einem I. Teile wird der Nachweis geführt, daß es in der Milch ein peptolytisches Ferment gibt, welches vom Magensaft wenig angegriffen wird, dagegen außerordentlich empfindlich ist gegen Temperaturen mäßig hohen Grades. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß in ihm die Erklärung der besseren Verdaulichkeit ungekochter Milch zu suchen ist. Der II. Teil beantwortet die Frage, woher die in der Milch enthaltenen Fermente stammen, für das eine, die Diastase, dahin, daß zwar auch ein Übertritt aus dem Blute stattfinden kann, daß sie aber im wesentlichen ein Produkt der Milchdrüse sei. — Herr Munk überreichte den Tome II der Travaux de l'Association de l'Institut Marey. Paris 1910.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 17. März. Hofrat Dr. J. D. Eder übersendet eine Abhandlung von Ing. chem. Ernst Domek: „Das Emissionsspektrum des Eisenoxyds im elektrischen Lichtbogen". — Prof. O. Tumlirz in Innsbruck übersendet eine Abhandlung: „Über die Volumkontraktion, das Dichtemaximum und den Binnendruck der Mischungen von Äthylalkohol und Wasser". — Hauptmann Karl Weber in Böhmisch-Leipa übersendet eine Abhandlung: „Die mechanische Erklärung der Schwerkraft". — Korvettenkapitän a. D. Heinrich Ritter von Benigni übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Ansarbeitung betreffend die Trisektion des Winkels". — Prof. Gnido Goldschmiedt in Prag übersendet eine Arbeit: „Über das Scutellarin" von Gnido Goldschmiedt und Ernst Zerner. — Prof. Franz Exner legt vor: „Beiträge zur Kenntnis der atmosphärischen Elektrizität XXXIX. Absolutbestimmungen des Gehaltes der Atmosphäre an Radiuminduktion von V. F. Heß". — Hofrat Zd. H. Skraup legt zwei Arbeiten aus Graz vor 1. „Über acylierte Aminoanthrachinone und Anthrachinoumerkaptane und ihr Verhalten zur pflanzlichen Faser" von Cbr. Seer und R. Weitzenböck; 2. „Über die Einwirkung von Benzoylchlorid und Monochloressigsäure auf Aminoantbrachinone" von denselben. — Prof. Dr. A. Elschnig in Prag überreicht eine Mitteilung: „Die Resorption von Antigenen vom Bulbusinnern aus". — Derselbe überreicht ferner eine Abhandlung von Dr. Robert Salus in Prag: „Das Verhalten des Corpus ciliare zu Antikörpern". — Prof. Dr. Wolfgang Pauli berichtet vorläufig über einige Untersuchungen betreffend „die kolloiden Zustandsänderungen der Eiweißkörper". — Dr. Philipp Frank überreicht eine in Gemeinschaft mit Dr. Hermann Rothe verfaßte Abhandlung: „Über eine Verallgemeinerung des Relativitätsprinzips und die dazu gehörige Mechanik". — Die Akademie hat folgende Subventionen bewilligt: 1. Prof. L. Adamović in Wien für die Fortsetzung seiner pflanzengeographischen Studien auf der Balkanbalbinsel 5000 K.; 2. Prof. H. Benndorf in Graz für die luftelektrische Station in Graz 1200 K; 3. Prof. E. Ritter von Schweidler in Wien für die Errichtung einer luftelektrischen Station in Seeham 2000 K.; 4. Dr. R. Pöch in Wien für den Rücktransport von Kapstadt nach Wien. Anschaffung von Instrumenten und Errichtung der Arbeitsräume 2500 K.; 5. Hofrat J. M. Eder und Prof. E. Valenta in Wien für die Vermehrung der Tafeln und Erhöhung der Auflage ihres Werkes „Spektraltafeln" 2808 K.; 6. Direktor E. Mazelle in Triest für die Anschaffung und Aufstellung eines Anemographen auf der Insel Pelagosa 3000 K., sowie für die Anschaffung eines Wiechertschen Pendels für die Seismometerstation Triest 3000 K.; 7. für die Herausgabe der Werke Eulers 5375 K.: 8. R. Wegscheider in Wien für die Herausgabe der „Tables annuelles physico-chimiques" 6000 K; 9. der Phonogrammarchivkommission als Beitrag der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse 3000 K.; 10. der Tunnelkommission 4000 K.

Académie des sciences de Paris. Séance du 25 avril. G. Darboux fait hommage de la traduction italienne de sa Conférence „Sur le développement des méthodes géométriques". — H. Deslandres: Distribution des filaments dans la couche supérieure de l'atmosphère solaire. — A. Haller et A. Lassieur: Étude des échappées du beurre de coco. Composition de l'essence de coco. — C. Eg. Bertrand et F. Cornaille: Les caractéristiques de la trace foliaire botryoptéridienne. — Ch. André: Sur l'effet produit lors des orages à grêle par les tirs grêlifuges. — P. Lowell: Sur la nouvelle méthode de photographie planétaire employée à l'Observatoire Lowell, à Flagstaff (Arizona). — C. Runssyan: La méthode de Jacobi généralisée d'intégration du système d'équations différentielles partielles du premier ordre. — Joseph Marty: Existence de solutions singulières pour certaines équations de Fredholm. — Michel Fekete: Sur les séries de Dirichlet. — Ouivet: Sur une application des transformations birationelles. — H. Vergne: Sur les changements canoniques de variables. — B. Galitzine: Sur la précision des appareils qui servent à étudier l'ébranlement des édifices. — U. Schoop: Nouveau principe de métallisation. — C. Chéneveau: Sur un dispositif simple pour la mesure d'un champ magnétique. — P. Vaillant: Sur une loi de Stefan relative à l'évaporation. — H. Ollivier: Réaimantation spontanée du fer. — Bonty: Remarques au sujet de la Note précédente. — P. Pascal: Mesure des susceptibilités magnétiques des corps solides. — Pariselle: Sur l'éther éthylique de l'allylcarbinol. — Mlle Pauline Lucas: Action des dérivés organomagnésiens sur les trialcoylacétophénones. — Marcel Delépine: Sur l'essence de criste—marine. — J. Bertheaume: Chloroplatinates et periodures de di- et de triméthylamine; critique de leur emploi pour la séparation de ces bases. — H. Agulhon:

Influence de la réaction du milieu sur la formation des mélanines par oxydation diastasique. — J. Chevalier: Variation de la teneur en spartéine du genêt à balais suivant l'époque de la végétation. — Léon Marret: Sur la présence de plantes alpines aux basses altitudes dans le Valais central. — J. Beauverie: L'Ambrosia du Tomicus dispar. — H. Colin et J. de Rufz: Sur l'absorptiou du haryum par les plantes. — Gabriel Vallet: Stérilisation de grandes quantités d'eau au moyen des rayons ultraviolets. — E. Sauvage: La partie abdominale du grand sympathique chez les Sauriens. — A. Riccò: Sur l'éruption de l'Etna du 28 mars 1910. — L. Joleaud: Sur l'évolution de l'hydrographie quaternaire daus la région de Constantine (Algérie). — Albert Nodon: Recherches sur l'ionisation de la source chaude des thermes d'Hammam—Salahin, près de Biskra.

Vermischtes.

Bei einer Untersuchung über die Einwirkung des Lichtes auf die Entladung elektrisch geladener Körper haben die Herren Henri Dufour und A. Rosselet eine ganz eigenartige Beobachtung gemacht, dahin gehend, daß uuter gewissen Versuchsbedingungen durch Bestrahlung statt der sonst allgemeiu bekannten Erhöhung der Leitfähigkeit der Luft eine Erniedrigung erhalten wird. Eine elektrisch geladene Messingplatte wurde mit einem Elster-Geitelschen Elektroskop verbunden und die Entladungsgeschwindigkeit während einer bestimmten Zeit (drei Minuten) beobachtet. Ließ man nun ein Strahlenbündel eines elektrischeu Lichtbogens einige Zeutimeter oberhalb der Metallplatto und parallel ihrer Oberfläche passieren, so sank die Entladungsgeschwindigkeit auf etwa $^1/_{10}$ des ursprünglichen Betrages. Durch Variation der Versuchsbedingungen konnte festgestellt werden, daß die hierhei wirksamen Strahlen die Wärmestrahlen sind. Besonders geeignet erwiesen sich die von einem elektrischen Widerstandsofen von Heraeus ausgesendeten Strahlen. So konnte auch gezeigt werden, daß, wenn man Luft ionisiert, indem man Funken zwischen Zinkelektroden überspringen läßt und die Luft hierauf durch einen elektrischen Ofen hindurchleitet, sie ihre Leitfähigkeit wieder verliert. Der Nachweis, daß diese Verminderung der Leitfähigkeit nicht etwa von der Erhöhung der Temperatur herrührt, wurde dadurch erbracht, daß gezeigt wurde, daß ein Ahkühlen der Luft durch Wasserkühlung die angegebenen Resultate in keiner Weise beeinflußte. (Archives des Sciences physiques et naturelles 1909, vol. XXVIII, p. 368—369.) Meitner.

Personalien.

Graf von Zeppelin ist zum stimmherechtigten Ritter und der vormalige Königl. Astronom am Kap Sir David Gill in London zum auswärtigen Ritter des preußischen Ordens pour le mérite für Wissenschaft und Künste ernannt worden.

Die Akademie der Wissenschaften in Paris hat den Prof. der Physik Senator Blaserna in Rom zum korrespondierenden Mitgliede der Sektion Physik an Stelle vou Lord Rayleigh erwählt.

Die Universität Edinburg hat den Commander Peary zum Ehrendoktor der Rechte ernannt.

Ernannt: Der Privatdozent an der Universität Bonn Dr. Gerhard Hessenberg zum ordentlichen Professor der Mathematik an der Technischen Hochschule Breslau; — der Privatdozent an der Universität Wien Dr. Felix M. Exner zum außerordentlichen Professor für kosmische Physik an der Uuiversität Innsbruck; — Jean Perrin zum Professor der physikalischen Chemie an der Faculté des sciences der Universität Paris; — Prof. Dr. Ehrenhaum zum Leiter der Fischbiologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums in Hamburg; — Dr. F. L. Chase zum Dircktor des Jale-Observatoriums; — der erste Assistent an der Steruwarte Greenwich P. H. Cowell zum Leiter des Nautical Almauac; — Dr. Charles H. Shattuck zum Professor der Forstwissenschaft an der Universität von Idaho; — Dr. James F. Abbot zum Professor der Zoologie an der George Washington-Universität; — an der Cornell-Universität zu ordentlichen Professoren J. I. Hutchinson und Virgil Snyder für Mathematik, A. W. Browne für Chemie, E. M. Chamot für medizinische Chemie, E. H. Wood für Technologie und H. D. Hess für Maschiuenzeichnen; — der Dozent an der Universität von Wisconsin Nathan C. Grimes zum Professor der Mathematik an der Universität von Arizona; — der außerordentliche Professor für Geographie Dr. H. Walser an der Universität Bern zum ordentlichen Professor.

Habilitiert: Dr. Theodor von Kármán für angewandte Mechauik an der Universität Göttingen; — Dr. H. Rosenberg für Astronomie an der Universität Tübingen; — Dr. Sielisch für Chemie an der Universität Göttingeu.

Gestorben: Der emeritierte ordentliche Professor der Chemie an der bömischen Technischen Hochschule Prag Hofrat Dr. Franz Stolba; — am 17. Mai in Badeu-Badeu der Wirkl. Geh. Rat Prof. Dr. Robert Koch im 67. Lebeusjahre; — am 28. Mai in Wien der Direktor des anatomischen Instituts der Universität Hofrat Dr. Emil Zuckerkandl, 60 Jahre alt; — am 2. April im Sudau der Forschungsreisende Leutuaut Boyd Alexander im Alter von 37 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende hellere Veräuderliche vom Miratypus werden im Juli 1910 ihr Lichtmaximum erreichen:

Tag	Stern	AR	Dekl.	M	m	Periode
13. Juli	R Virginis	$12^h\,33.4^m$	$+\,7^0\,32'$	6.4	12.1	145 Tage
16. „	R Serpentis	$15\;\;46.1$	$+\,15\;\;26$	5.6	13	357 „

Verfiusterungen vou Jupitertrahanten:

2. Juli	$10^h\,28^m$	III. E.	13. Juli	$11^h\,47^m$	I. A.
3. „	8 55	II. A.	22. „	8 11	I. A.
6. „	9 52	I. A.	29. „	10 6	I. A.
10. „	11 30	II. A.			

Auf dem Sonnwendstein haben um die Mitte Mai mehrere Astronomen aus Wien sowie Herr J. Hartmann aus Göttingen den Halleyschen Kometen in den Morgeustunden beobachtet und am 18. und 19. Schweiflängen über 100° (his 140°) festgestellt. Am Morgen des 20. Mai war der Schweif nicht mehr zu sehen. Auf der Königstuhl-Sternwartc bei Heidelberg wurde, wie Herr M. Wolf berichtet (Astron. Nachrichten **184**, 365), am Abend des 19. Mai eine ungewöhnlich intensive Dämmerung mit drei aufeinander folgenden Purpurlichtern beobachtet. Am Spätnachmittag war der Bishopsche Ring um die Sonne sichtbar gewesen, und ahends zeigte sich der Ring sehr kräftig ausgebildet um den Mond. Diese optischen Vorgänge schreibt Herr Wolf der Begegnung der Erde mit einzelnen der photographisch angedeuteten ausgedehnten Wolken des Schweifes zu. Aus dem äußeren Durchmesser des Mondhofes (56°) würde die Größe der Schweifpartikel zu 0.0015 mm folgen. — In Breslau wurden am 19. Mai von $12^h\,15^m$ bis $13^h\,20^m$ am Nordhimmel zwei helle, am Rand verwaschene Kreisbogen wahrgenommen, die sich nach den Beobachtungen der Herreu L. Mewes und F. Pavel langsam von Ursa nach Lyra bewegten, wo die Erscheinung erlosch, die weder eine Wolkenbildung (der Himmel war ganz wolkenfrei bis auf einen ganz anders geformten Cirrusstreifen im Westen) noch ein Nordlicht gewesen sein könne. — Diese Nachrichten aus Heidelberg und Breslau lassen annehmen, daß der Durchgang der Erde durch den Schweif des Hallcyschen Kometen doch nicht ganz spurlos sich abgespielt hat.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXV. Jahrg. 16. Juni 1910. Nr. 24.

Sonnenflecken und Witterung.

Seit 1843 weiß man aus den Beobachtungen von Schwabe in Dessau, daß die Anzahl und Größe der Sonnenflecken einer regelmäßigen Zu- und Abnahme unterliegt. Die mittlere Dauer der Fleckenperiode beträgt 11,2 Jahre, wobei die Länge der Einzelperioden zwischen 7 und 16 Jahren schwankt. Bemerkenswert ist ferner, daß das Maximum vom nahezu fleckenlosen Zustand im Durchschnitt in 4,6 Jahren erreicht wird, die Abnahme bis zum nächstfolgenden Minimum sich aber über 6,6 Jahre hinzieht. Die Bewegung in der Sonnenatmosphäre, welche die Flecken erzeugt, setzt also ziemlich plötzlich ein und erlischt allmählich. Eine sichere Erklärung dieser Periodizität ist bis jetzt nicht gegeben, doch scheint es gewiß, daß ihre Ursache nicht außerhalb der Sonne zu suchen ist, sondern ihren Grund in inneren Kräften der Sonne selbst hat.

Besondere Aufmerksamkeit fing man an, der Sonnenfleckenperiode zu schenken, als gleichzeitig von verschiedenen Seiten und namentlich von R. Wolf in Zürich 1852 auf den Parallelismus zwischen dem Auftreten der Sonnenflecken, den Variationen der magnetischen Deklination und den Polarlichtern hingewiesen wurde. Seit dieser Zeit sucht man eifrig, weitere ähnliche Einstimmigkeiten in der Physik der Erdatmosphäre, namentlich der Temperatur, Bewölkung und Niederschläge, mit dem Gange der Sonnenflecken als bestimmenden meteorologischen Faktor zu finden.

Aus den Untersuchungen über den Einfluß der Fleckenhäufigkeit auf die mittlere Temperatur der Wärmezonen der Erde folgt als wahrscheinlich, daß ein Maximum der Wärme in den Jahren der Fleckenminima eintritt und den Jahren mit großer Fleckenzahl kühlere Witterung entspricht. Der periodische Verlauf der Temperatur ist also entgegengesetzt wie die Fleckenhäufigkeit, aber der Temperaturunterschied beträgt selbst in der Tropenzone, wo er am deutlichsten hervortritt, zwischen den Maximal- und Minimaljahren nur reichlich einen halben Grad und übertrifft kaum den wahrscheinlichen Beobachtungsfehler. In den außertropischen Gegenden ist die Amplitude noch kleiner, und der Gang der Periode schon stark verwischt. Tatsächlich sind wiederholt auch längere Perioden festgestellt, in denen ein Einfluß der Sonnentätigkeit gar nicht zu erkennen ist.

Über die Frage, ob die Sonne zur Zeit der Fleckenmaxima oder -minima heißer ist, sind die Ansichten der Forscher geteilt; die einen meinen, daß die Flecken eine gesteigerte Tätigkeit der Sonne, besonders auch eine höhere Licht- und Wärmestrahlung bedeuten, und die anderen schreiben den Zeiten der Minima die größere wirksame Kraft zu. Die Sonnenflecken selbst scheinen Stellen mit lokal verminderter Temperatur zu sein, die nach den Messungen von Langley und Frost etwa 50 % weniger Wärme aussenden als die gewöhnliche Sonnenoberfläche. Ihre direkte Wirkung müßte hiernach eine abkühlende sein. Die von den Flecken eingenommene Fläche übersteigt aber im Jahresmittel sogar der Maximaljahre nicht $^1/_{500}$ der Gesamtoberfläche der Sonne, so daß die Fleckenmaxima höchstens eine Verminderung der Erdtemperatur um $^1/_{1000}$ bewirken können. Sehr wahrscheinlich ist außerdem, daß diese Wirkung durch andere Vorgänge, wie z. B. durch die eruptive Tätigkeit auf der Sonne zur Zeit der Maxima, wobei große Mengen heißer Gase aus dem Sonneninnern die Photosphäre durchdringen und die Strahlung steigern, mindestens ausgeglichen wird, und es ist als eine noch offene Frage zu bezeichnen, ob die Erde zu den Zeiten der Extremwerte der Fleckenperiode von der Sonne überhaupt eine von ihrer mittleren Strahlung abweichende Wärmemenge erhält.

Den scheinbaren Widerspruch zwischen den Annahmen, daß die mittlere Temperatur der Erde ihre höchsten Werte zu den Zeiten der Fleckenminima erreicht, während die Sonne zu den Zeiten der Fleckenmaxima am heißesten sein soll, meint man dadurch erklären zu können, daß gleichzeitig mit den Flecken, namentlich in den Tropen, sich die Bewölkung und die Niederschläge vermehren und die Temperatur trotz der stärkeren Wärmeeinstrahlung herabdrücken.

Besser als bei der Temperatur ist die Zusammengehörigkeit der Fleckenperiode mit dem Erscheinen und Aussehen der oberen Wolkenarten verbürgt. Nach den vieljährigen Beobachtungen von H. J. Klein und H. Osthoff in Köln fallen die größte Häufigkeit und die gute Ausbildung der Cirruswolken nahezu mit den Fleckenmaxima zusammen, und auch beim Auftreten eines isolierten großen, unruhigen Fleckens außerhalb dieser Zeit pflegen diese Wolken einen besonders schönen faserigen Bau zu zeigen, wogegen sie zu den Zeiten der Sonnenruhe matte, schlecht begrenzte Formen aufweisen.

Die Cirruswolken sind ferner die Erzeuger der Sonnen- und Mondhöfe und Ringe. Diese treten in den nordlichtreichen Zeiten ebenfalls häufiger als sonst auf. Zur Erklärung nimmt man an, daß die Sonne

zur Zeit der Fleckenmaxima sehr viel ultraviolettes Licht aussendet. Man weiß aus zahlreichen Versuchen, daß ultraviolettes Licht ähnlich wie die Röntgenstrahlen die Luft ionisiert, und daß die elektrisierten Luftteilchen Kondensation des in der Luft schwebenden Wasserdampfes bewirken. Oft hat man in der Morgendämmerung an den Stellen, wo in der Nacht ein Nordlicht stand, einen Cirrusschleier von gleicher Form gesehen.

Über das Verhalten der Wolkendecke im allgemeinen fielen die Prüfungen zweifelhaft aus, denn während sich z. B. für Deutschland eine schwach ausgeprägte Zunahme der Bewölkung mit den Sonnenflecken ergab, zeigte England ein entgegengesetztes Verhalten.

Sehr umfangreich sind die Untersuchungen über die Niederschläge. Aus Aufzeichnungen von mehr als 50 Regenstationen in allen Erdteilen aus den Jahren 1824 bis 1867 und den Pegelständen der großen europäischen Flüsse versuchte zuerst Meldrum[1]) nachzuweisen, daß mit wenigen Ausnahmen der meiste Regen ungefähr ein Jahr nach dem Fleckenmaximum eintritt, und daß der Unterschied zwischen Maximum und Minimum rund 10 cm beträgt. Die späteren Untersuchungen schienen die Richtigkeit dieses Ergebnisses im allgemeinen zu bestätigen, aber viele und starke örtliche Abweichungen ließen doch nicht zu, auch nur einigermaßen auf Grund des Ablaufes der Fleckenperiode für die nächsten Jahrgänge vorwiegende Trockenheit oder Nässe vorauszusagen.

Neuerdings hat G. Hellmann[2]) in seinen Untersuchungen über die Schwankungen der Niederschläge auch das Kapitel Niederschlag und Sonnenflecken einer Nachprüfung unterzogen und durch neue Befunde diese wichtige Frage weiter geklärt. Schon früher machte Herr Hellmann darauf aufmerksam, daß der Zusammenhang zwischen Sonnenflecken und Niederschlagsmenge ein komplizierter sein und in verschiedenen geographischen Breiten verschieden auftreten muß, während die Einwirkungen der Sonnenflecken auf die erdmagnetischen Vorgänge überall unmittelbar in gleicher Weise erfolgen (Die Niederschläge in den norddeutschen Stromgebieten, Bd. I, S. 335). Die vermehrte Sonnenstrahlung bewirkt in der Äquatorialregion der Erde eine größere Steigerung der Temperatur, Verdunstung und Niederschlagsbildung als in den höheren Breiten, und die hierdurch besonders in der Äquatorialregion erhöhte Energie der gesamten Zirkulation der Atmosphäre kommt naturgemäß in den höheren Breiten erst später als in den niederen Breiten zur Geltung. Die in der Äquatorialregion und am Orte in höherer geographischer Breite empfangenen Impulse werden also, je nach dessen Lage, entweder eine kumulative (verstärkende) oder eine interferierende, d. h. schwächende Wirkung ausüben, so daß an dem einen Orte mit dem Maximum der Sonnenflecken ein Minimum des Regenfalls verbunden sein kann und an dem anderen Orte das Umgekehrte stattfindet. Es besteht eben eine Wechselwirkung zwischen den meteorologischen Zuständen aller Teile der Erdoberfläche untereinander; kein einziges Gebiet ist von den übrigen unabhängig.

Zur Prüfung dieser Auffassung dienten Herrn Hellmann die Regenmessungen von einigen 30 streng gesichteten Stationen aus fast ganz Europa für die nahezu fünf Sonnenfleckenzyklen 1851 bis 1905[1]). In Europa kommen zwei Grundtypen der Regenverteilung zur Geltung: der ozeanische mit vorherrschendem Winterregen und der kontinentale mit überwiegendem Sommerregen. Der ozeanische Typus greift vom Atlantischen Ozean auf die Westseite der Britischen Inseln sowie der Iberischen Halbinsel über und herrscht am ausgesprochensten in der südlichen Hälfte des ganzen Mittelmeeres, wo er sich wegen des trockenen Sommers zu einem besonderen Typus entwickelt, dem subtropischen Regenregime der alten Welt. Der kontinentale Typus entfaltet sich am reinsten im Innern der kompakten Landmasse des Ostens und nähert sich um so mehr dem ozeanischen, je weiter man nach Westen oder ozeanwärts vorschreitet. Die schärfsten Gegensätze in der jährlichen Periode des Niederschlags kommen da vor, wo beide Typen am reinsten auftreten, z. B. bei Palermo und Katharinenburg am Ural oder Hermannstadt in Siebenbürgen. Während Palermo mit einem Jahresmittel von 668 mm nur 32 mm Sommerregen, aber 263 mm Winterregen hat, sind die bezüglichen Werte für Katharinenburg 374, 201 und 28 und für Hermannstadt 678, 301 und 78.

Es ergab sich weiter, daß in Westeuropa in den letzten 55 Jahren eine ganz gesetzmäßige Verschiebung der regenreichen und regenarmen Jahre von Süden nach Norden vor sich gegangen ist, wobei die Verlagerung von Algier bzw. Südspanien über Frankreich und England bis nach Nordschottland 2 bis 4 Jahre dauerte. Verfolgt man dieselbe Erscheinung in einem östlicheren Streifen, von Süditalien über die Schweiz und Deutschland nach Skandinavien, so bemerkt man öfters ähnliche Aufeinanderfolgen, aber bei weitem nicht so regelmäßig wie in dem ozeanischen Randgebiet, und noch weiter östlich wird das Fortschreiten der Extreme des Regenfalls von Süden nach Norden ganz undeutlich. Der Grund hierfür dürfte sein, daß in Westeuropa die Hauptmasse des Regens unmittelbar vom Ozean stammt und durch die allgemeine Luftzirkulation herbeigeführt wird, während im Innern des Kontinentes die Verdunstung über den Landflächen und die häufigeren lokalen Gewitterregen an der Entstehung der Sommerregen großen Anteil haben.

[1]) Monthly Notices of the Mauritius Meteorological Society. Dezember 1878.

[2]) G. Hellmann: Untersuchungen über die Schwankungen der Niederschläge. Veröffentlichungen des Kgl. Preuß. Meteorol. Institutes. Abhandlungen Bd. III, Nr. 1. (Berlin 1909, Behrend & Co.) Es sei noch besonders hingewiesen auf das sehr reichhaltige und streng kritisch auf seine Homogenität geprüfte statistische Material, das in dieser Arbeit mit abgedruckt ist.

[1]) Sonnenfleckenmaxima und -minima nach A. Wolfer:

Maxima . .	1848.1	1860.1	1870.6	1883.9	1894.1	1906.4
Minima	1856.0	1867.2	1878.9	1889.6	1901.7	

Ein ganz ähnliches Verhalten der trockenen Jahre, d. h. für das Ausbleiben oder die mangelhafte Entwickelung des Südwestmonsunregens, zeigt Indien. Wenn Südindien, besonders die Provinzen Madras und Dekan Dürre haben, ist die Wahrscheinlichkeit dafür, daß sie im nächsten Jahre in einem Teile Nordindiens herrschen wird, wie 5 : 2.

Die Tatsachen zeigen, daß es in der 55jährigen Periode 1851 bis 1905 in Europa kein einziges Jahr gab, das für das ganze Gebiet allgemein zu naß oder zu trocken war, und daß, wenn überhaupt ein Zusammenhang der jährlichen Niederschlagsmenge mit der Sonnenfleckenhäufigkeit besteht, dieser notwendig regional verschieden ist. Herr Hellmann hat deshalb diese Beziehung auch für jede einzelne Station untersucht und kommt zu folgenden Schlüssen:

1. Ein für alle Teile Europas gleichmäßig gültiger Zusammenhang zwischen der Häufigkeit der Sonnenflecken und der jährlichen Niederschlagsmenge besteht nicht. 2. Infolge des Fortschreitens nasser und trockener Jahre von Süden nach Norden verschieben sich auch die Maxima und Minima der Niederschlagsmenge im Sonnenfleckenzyklus; enger begrenzte Gebiete, wie Südspanien und Südportugal, Zentralfrankreich, Mittelengland, Schottland usw., zeigen dabei jeweilig gemeinsame Charaktere. 3. Bei der Mehrzahl der Stationen treten innerhalb einer Sonnenfleckenperiode zwei Maxima des Regenfalls auf, die um 6 bzw. 5 Jahre voneinander abstehen. 4. Zur Zeit des Sonnenfleckenminimums tritt an den meisten Stationen ein Maximum des Regenfalls ein. 5. Die Schwankungen der jährlichen Niederschlagsmenge innerhalb einer Sonnenfleckenperiode sind im allgemeinen so klein und so unsicher, daß eine Verwertung für praktische Zwecke vorerst ausgeschlossen ist.

Für die norddeutschen Stromgebiete fand Herr Hellmann schon früher, daß das Regenmaximum auf das Jahr des Sonnenfleckenminimums und das vorangehende Jahr fällt, und ein sekundäres Maximum sich im Jahre des Fleckenmaximums einstellt.

Noch verschiedene andere Erscheinungen, wie die Häufigkeit der Gewitter, des Hagelfalls, der Erdbeben, die geringen mehrjährigen Schwankungen in der Helligkeit der Planeten u. a. m., hat man mit der Sonnentätigkeit in Verbindung zu bringen versucht, doch sind alle diese Bemühungen von der Erlangung irgend welcher gesicherter Ergebnisse noch weit entfernt, denn selbst für eine bloß statistische Betrachtung fehlt noch das ausreichende Beobachtungsmaterial.

Krüger.

P. A. Roshardt: Über die Beteiligung lebender Zellen am Saftsteigen bei Pflanzen von niedrigem Wuchs. (Beihefte zum Botanischen Zentralblatt 1910, Bd. 25, Abt. I, S. 243—357.)

E. Reinders: Safthebende Kräfte im lebenden Holz. (Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Proceedings 1910, p. 563—573.)

Gegenüber den älteren physikalischen Theorien zur Erklärung des Saftsteigens hat sich mehr und mehr die Auschauung Bahn gebrochen, daß die Tätigkeit der lebenden Zellen an der Wasserbewegung beteiligt sei. Namentlich ist diese Ansicht von Godlewski, von Schwendener und neuerdings von Ursprung (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 361) mit Nachdruck vertreten worden. Es scheint indessen, daß die Mitwirkung der lebenden Zellen nur für die Gewächse von beträchtlicher Höhe, für die Bäume, gefordert wird, während man zur Erklärung des Saftsteigens in niedrigen Pflanzen die rein physikalischen Faktoren (Transpirationssaugung, Kapillarität, Wurzeldruck) für ausreichend hält.

Herr Roshardt hat nun die Versuche seines Lehrers Ursprung erweitert, um zu ermitteln, ob die Erscheinung, daß lebende und tote Zellen beim Wasserheben einander unterstützen, eine allgemeine sei.

Das Verfahren war in Kürze folgendes: Bei einer großen Zahl verschiedener Arten wird am Stengel, am Blattstiel oder an Zweigen und Ästen eine gewisse Strecke getötet und so im Bereiche der saftleitenden Bahn eine Zone geschaffen, wo die Arbeit lebender Elemente ausgeschaltet ist und der Wassertransport von den physikalischen Faktoren allein bewältigt werden muß. Nachher beobachtet man, ob und wie lange genügende Saftmengen durch die getötete Strecke zu der transpirierenden Fläche strömen. Als Kriterium hierfür diente das Frischbleiben oder Welken der Blätter. Als Abtötungsmittel kam gewöhnlich Wasserdampf, in einigen Fällen auch Äther und Xylol zur Verwendung, in noch anderen wurden Pflanzen mit tiefen Temperaturen behandelt.

Es sind nun schon wiederholt gegen dieses Verfahren Einwände erhoben worden, mit der Begründung, daß das Welken der Blätter unter solchen Umständen keinen sicheren Schluß auf die Mitwirkung lebender Zellen zulasse, da durch die Abtötung nachteilige Veränderungen auftreten können, sei es in den Leitungsbahnen der abgetöteten oder der noch lebenden Teile, sei es in den Blattzellen infolge des Einströmens des warmen Leitungswassers oder der giftigen Lösung oder auch infolge des Einpressens von Luft aus den Jaminschen Ketten. Unter anderem hält Dixon trotz neuerer von Ursprung geltend gemachter Verteidigungsgründe (s. Rdsch. 1907, XXII, 306) an der Meinung fest, daß das Welken der Blätter hauptsächlich auf dem Eindringen giftiger oder plasmolysierender Stoffe aus den toten Zellen in die Blätter beruhe. Herr Roshardt unterzieht alle diese Einwände einer Prüfung und kommt zu dem Schlusse, daß sie nicht stichhaltig seien. Er hat außerdem an geeigneten Objekten seines Untersuchungsmaterials Messungen des Filtrationswiderstandes angestellt. Dazu wurden je zwei gleichgeartete Stengelstücke in den Filtrationsapparat eingespannt. In bestimmten Zeiträumen wurden die filtrierten Wassermengen gemessen. Einer von den Stengeln wurde dann auf eine gewisse Strecke mit Wasserdampf abgetötet, so daß der unterste und der oberste Abschnitt von je etwa 5 cm Länge noch lebend waren, und dann wurde für dieselbe Zeit wie vorher die durchgepreßte Wassermenge gemessen

Diese Versuche ergaben, daß nach dem Abtöten durch den getöteten Zweig nicht weniger Wasser strömte als vorher, und daß der Filtrationswiderstand mit der Zeit in den unversehrten und den abgetöteten Stengelstücken in gleichem Maße zunahm. Die Abtötung ruft also keine Änderung hervor. Hierdurch wird sehr wahrscheinlich gemacht, daß das Welken der Blätter durch sekundäre Veränderungen in den Gefäßen nicht bedingt wird. Weitere, quantitative Versuche am Transpirationsapparat lehrten auch, daß der Wassertransport im abgetöteten Stengel sehr rasch und in bedeutendem Maße herabgesetzt wird zu einer Zeit, wo sekundäre Veränderungen erst entstehen mußten, oder ihre Wirksamkeit doch nicht in diesem Umfange entfalten konnten.

Unter Berücksichtigung dieser Beobachtungen kommt Verf. zu folgender Darstellung der Ergebnisse seiner im einzelnen beschriebenen Versuche.

Ein Unterschied zwischen hohen Bäumen und niedrigen Pflanzen ist, was die Mitwirkung der lebenden Zellen am Saftheben anbelangt, nicht anzunehmen. Die Untersuchung an 125 verschiedenen Arten unserer einheimischen phanerogamen Kräuter, Stauden und Sträucher ergab, daß die lebenden Elemente notwendig sind zum ausreichenden Wassertransport sowohl in Blattstielen wie in Pflanzenstengeln. Wird eine lebende Zone abgetötet oder auf andere Art ausgeschaltet, so hält die Wasserleitung gewöhnlich noch eine Zeitlang, wenn auch in vermindertem Maße, an. Auch bei ganz kurzen Versuchsstrecken macht sich der Ausfall der lebenden Zellen durch Welken der Blätter bemerkbar.

Längere abgetötete Strecken hemmen den Wassertransport in höherem Maße als kurze und verursachen baldiges Welken. Das Welken tritt um so rascher ein, je länger die Versuchszone ist. Pflanzen von derselben Art und derselben Beschaffenheit welken unter den gleichen Umständen zu gleicher Zeit, wenn die abgetötete Strecke dieselbe Länge besitzt. Jüngere Pflanzen welken im allgemeinen früher als ältere. Bei Lycium barbarum wurde beobachtet, daß die Größe der Blattfläche ohne Bedeutung war.

Durch das Abtöten entstehen sehr wahrscheinlich keine Veränderungen in den Leitungsbahnen, die den Wassertransport schädigen. Ebensowenig ist das Welken auf Vergiftung der Blattzellen zurückzuführen. Es ist vielmehr direkt dem Ausschalten der lebenden Zellen zuzuschreiben. Der Ausfall im Wassertransport tritt sofort nach dem Abtöten mit Wasserdampf ein. Die Kraftkomponente, die von den lebenden Zellen herrührt, ist schwankend. Im allgemeinen ist sie von großer Bedeutung. Die Ansicht Ursprungs, wonach eine Aufgabe der lebenden Zellen darin bestehen könne, den seitlichen Wasseraustritt zu verhindern, konnten des Verf. Versuche nicht bestätigen. Da infolge des Abtötens ein bedeutender Ausfall in der Transportkraft eintritt, sekundäre Veränderungen aber nicht entstehen, so müssen die lebenden Zellen aktiv in den Mechanismus des Wasserhebens eingreifen. Welche Zellgewebe hauptsächlich tätig sind, darüber geben die Versuche keinen Aufschluß.

Die interessanten Versuche des Herrn Reinders fallen gleichfalls zugunsten der mehr physiologischen Theorie des Saftsteigens ins Gewicht. Herr Reinders stellt diese Anschauung, wonach die lebenden Zellen des Holzes an dem Zustandekommen des Saftstromes beteiligt sind, der in neuerer Zeit viel erörterten Kohäsionstheorie von Dixon und Joly gegenüber, die annimmt, daß das in engen Kanälen eingeschlossene Wasser fadenartig von der Oberfläche der Blätter herabhänge und durch Kapillarität oder andere physikalische Kräfte in dieser Situation erhalten werde. Er stellt die von den Verfechtern beider Ansichten zu ihren Gunsten vorgebrachten Argumente in scharfer Formulierung einander gegenüber, und zeigt, daß eine Reihe von Beweisgründen der Kohäsionstheorie günstig ist, daß aber die neueren Versuche Ursprungs und namentlich die Beobachtungen über die Druckverteilung in lebenden Bäumen ihr widersprechen. Mit Bezug auf dieses zweite Argument ist nämlich folgendes zu beachten: In einem hängenden Wasserfaden muß der Druck nach oben allmählich abnehmen, wenigstens um eine Atmosphäre auf je 10 m. Hiervon ist aber in lebenden Bäumen nach allen Versuchen nicht die Rede, vielmehr sind große Unregelmäßigkeiten im Druck festgestellt worden. Wenn nun, wie die Gegner annehmen, diese Unregelmäßigkeiten auf der Tätigkeit der lebenden Zellen beruhen, so müssen sie verschwinden, wenn die Versuchsobjekte getötet oder paralysiert werden. Herr Reinders weist nach, daß dies in der Tat der Fall ist.

An einem etwa $2^1/_2$ m hohen Exemplare von Sorbus latifolia, das sich etwas über dem Boden in zwei fast gleiche, starke Zweige teilte, wurde der eine Zweig zur Kontrolle unverändert gelassen, an dem anderen wurden in verschiedener Höhe einige U-förmige, offene Quecksilbermanometer angebracht. Dies geschah in folgender Weise. Einige Seitenzweige wurden bis auf je einen 5 cm langen Stumpf abgeschnitten. Über diesen Stumpf wurde eine Röhre gestülpt, die sich in der Mitte zu einer kleinen Kugel erweiterte und mit einem Stück Gummischlauch hermetisch an dem Stumpf befestigt war. Sie wurde dann behufs Injektion der angeschnittenen Gefäße halb mit Wasser gefüllt und momentan luftleer gepumpt. Dann blieb sie eine halbe Stunde offen und wurde endlich mit dem durchbohrten Gummipfropfen verschlossen, durch den das Manometer gesteckt war. Einmal des Tages mußten die Kugelröhren wieder gefüllt werden, da Holz und Rinde immer etwas Wasser an sich ziehen.

Solange der Baum am Leben war, konnte in den Manometeranzeigen keine Regelmäßigkeit wahrgenommen werden: sie zeigten alle einen Druck, der kleiner war als der Druck der Atmosphäre, aber bald „saugte“ das eine mehr, bald das andere. Nach einigen Tagen tötete Verf. den Teil des Zweiges, der die Manometer trug, auf seiner ganzen Länge durch heißen Wasserdampf. Darauf erschienen sofort regelmäßige Druckdifferenzen, sowie sie in einer Glasröhre auftreten würden. Gegen Mittag, wo die Transpiration stärker wurde, erhöhten sich auch

die Druckdifferenzen beträchtlich. Dies erklärt sich dadurch, daß die stärkere Verdunstung einen stärkeren Wasserstrom erfordert und das tote Zweigstück diesem einen großen Widerstand entgegensetzte. An den Blättern zeigten sich die Folgen der Behandlung erst nach drei Wochen; bis dahin blieben sie völlig frisch.

In einem anderen Versuch wurde an zwei fast gleiche Zweigstümpfe eines 2 m hohen Cornus je ein Manometer angebracht, das eine 66 cm über dem anderen. An diesen beiden Stellen war der Stamm vorher durch Dampf auf eine Länge von 10 bis 12 cm getötet worden. Die Manometer befanden sich somit an toten Zweigstümpfen, die an toten, durch einen lebenden Abschnitt getrennten Stammstücken saßen. Es sollte festgestellt werden, ob das lebende Zwischenstück Pumpwirkung zeigte oder nicht. War das der Fall, so mußte diese Wirkung dahin gehen, den Druckunterschied zwischen den beiden toten Abschnitten zu vermindern. Wurde das Zwischenstück dann plötzlich durch Abkühlung mit Eis außer Tätigkeit gesetzt, so mußten die Manometer plötzlich divergieren und sich wieder nähern, wenn der Baum sich selbst überlassen wurde. Wenn er schließlich getötet wurde, so mußte die wohlbekannte Regelmäßigkeit erscheinen.

Das Ergebnis war aber zunächst anders. Das Zwischenstück pumpte augenscheinlich nicht, denn die Manometer verhielten sich genau wie bei einem toten Baume. Am fünften Tage änderte sich dies Verhalten und am sechsten wurde es plötzlich so unregelmäßig wie an lebenden Bäumen. Augenscheinlich hatte das Zwischenstück durch die Behandlung zu sehr gelitten, um sogleich zu funktionieren, am sechsten Tage aber war es wieder tätig; immerhin starb es nach einigen Wochen ab.

Es wurden ferner an einem 2 m hohen Fliederstamme (Syringa vulgaris) vier Manometer in verschiedener Höhe angebracht. Sie zeigten nach kurzer Zeit annähernd gleiche Saugung; bald stand das eine, bald das andere etwas höher. Nach 14 Tagen wurde der Stumpf, an dem das zweitunterste Manometer angebracht war, nebst dem dazugehörigen Stammstück dadurch getötet, daß eine Stunde lang die Entladungen einer Induktionsspule, die 10 cm lange Funken geben konnte, hindurchgeschickt wurden. Infolge der dadurch hervorgerufenen Erwärmung (60° C) nahm die Saugung des Stumpfes zuerst beträchtlich ab; die anderen Manometer aber blieben konstant. Nachher nahm die Saugung in dem getöteten Stumpf wieder zu und wurde sogar größer als in den anderen Manometern. Dieses ganze Verhalten kann nicht erklärt werden, wenn man sich mit Dixon und Joly vorstellt, daß der ganze Stamm sich wie eine tote Röhre verhält.

So kommt Verf. auch zu dem Schluß, daß das lebende Holz beim Saftsteigen mitwirkt. Er stimmt aber nicht der Ansicht derjenigen bei, die meinen, das Wasser könne ohne Hilfe der lebenden Zellen nicht höher als 14 m steigen; daß das nicht richtig sei, werde durch die Versuche Strasburgers erwiesen, die zeigten, daß in vergifteten Bäumen das Wasser bis zu 22 m hoch stieg. Die Frage müsse so beantwortet werden: In einem lebenden Baume wird das Wasser durch lebende Elemente emporgepumpt; in einem toten Baume steigt es auch empor, aber durch andere Ursachen, z. B. mit Hilfe der Kohäsion. F. M.

W. Nernst, F. Korff und F. A. Lindemann: Untersuchungen über die spezifische Wärme bei tiefen Temperaturen. I. (Sitzungsber. d. Berl. Akad. d. Wissensch. 1910, S. 247—261.)

W. Nernst: Untersuchungen über die spezifische Wärme bei tiefen Temperaturen. II. (Ebenda, S. 262—282.)

Die beiden Abhandlungen beschäftigen sich mit der Bestimmung der spezifischen Wärme bei tiefen Temperaturen nach zwei verschiedenen Methoden. Die der ersten Arbeit zugrunde gelegte Methode ist im wesentlichen eine Abänderung des bekannten Mischungsverfahrens. Das verwendete Kalorimeter besteht aus einem Kupferblock von 400 g Gewicht, der eine längliche Höhlung zur Aufnahme der erwärmten oder abgekühlten Substanz besitzt und sich zur besseren Wärmeisolation in einem Vakuumgefäß befindet. Die Temperaturmessung geschieht mittels Thermoelementen, deren untere Lötstellen in das Kalorimeter eingelassen sind, während sich die oberen ebenfalls in einem Kupferblock befinden, der das Vakuumgefäß abschließt. Die zu untersuchende Substanz befindet sich in einem dünnwandigen Silbergefäß. Als Erhitzungsapparat dient ein großer, elektrisch geheizter Kupferblock. Für Herstellung tieferer Temperaturen wird ein Vakuumgefäß aus Quarz verwendet, das von einer beiderseits offenen Röhre durchsetzt ist, die mit flüssiger Luft oder einem Gemisch von Alkohol und fester Kohlensäure umgeben werden kann. Der Hauptvorteil dieser Vorrichtung besteht darin, daß sie auf die verschiedensten Temperaturen gebracht werden kann. Natürlich gestattet diese Methode nur, die mittleren Werte der spezifischen Wärme für ein bestimmtes Temperaturintervall zu finden.

Die Herren Korff und Lindemann haben nach dieser Methode die spezifischen Wärmen einer Reihe von Substanzen gemessen, deren Kenntnis für die Thermodynamik von Interesse ist. Das Temperaturintervall erstreckte sich von etwa $+80^{\circ}$ bis -190°, und bei sämtlichen Messungen zeigte sich eine starke Abnahme der spezifischen Wärmen bei tiefen Temperaturen. Um nun auch die wahren spezifischen Wärmen bei verschiedenen Temperaturen zu bestimmen, bediente sich Herr Nernst in der zweiten Abhandlung einer Methode, die kürzlich auf seinen Vorschlag von Herrn Eucken ausgearbeitet worden ist. Das Prinzip derselben besteht darin, daß die zu untersuchende Substanz selber als Kalorimeter dient und durch einen Platindraht, dem eine gemessene Quantität elektrischer Energie zugeführt wird, um einige Grade erwärmt wird. Diese Erwärmung wird durch den gleichen Platindraht bestimmt, indem er zugleich als Widerstandsthermometer dient. Die ganze Vorrichtung befindet sich in einem hirnförmigen Gefäß, das durch eine Gaedepumpe und durch in flüssiger Luft gekühlte Holzkohle möglichst gut evakuiert wird. Waren die zu untersuchenden Substanzen Metalle, so konnten sie wegen ihres guten Wärmeleitungsvermögens direkt in Gestalt eines Blocks benutzt werden. Schlecht leitende Substanzen wurden in ein Silbergefäß gefüllt. Für Flüssigkeiten wurde ein Glasgefäß verwendet, wegen dessen schlechter Wärmeleitung ein besonders gutes Vakuum herrscheu mußte.

Es wurde nun nach dieser Methode eine große Zahl von Substanzen untersucht und der Verlauf der spezifischen Wärme bis etwa -200° festgestellt. Trägt man die erhaltenen spezifischen Wärmen in ihrer Abhängigkeit von der Temperatur graphisch auf, so erhält man in den

meisteu Fällen nahe geradlinige, bei tiefen Temperaturen häufig stark beschleunigt abfallende Kurven, so daß es deu Anschein hat, als ob die spezifischen Wärmen — im Einklang mit der Einsteinschen Tbeorie — bei sehr tiefen Temperaturen gegen Null konvergieren. Für eine definitive Entscheidung dieser Frage sind Versuche bei der Temperatur des siedenden Wasserstoffes erwünscht, uud Herr Nerust hofft, daß die beschriehenen Methoden sich auch hierfür als hrauchhar erweisen werden.

Zum Schlusse verwendet Herr Nernst das gewonnene Zahlenmaterial zur Prüfung seines Wärmetheorems. Der Umstand, daß die spezifischen Wärmen für tiefe Temperaturen gegen Null konvergieren, liefert zunächst eine prinzipielle Bestätigung des neueu Wärmesatzes. Anderseits ist aher auch durch die gewonnencn Zahlenresultate eine Auzahl Beispiele vorhauden, die sich im einzelnen durchrechnen lassen. Dies gestattet eine schärfere Prüfung des Wärmetheorems, als es hisher möglich war. Meitner.

Charles A. Sadler: Homogene Korpuskularstrahlung. (Philosophical Magazin 1910, ser. 6, vol. 19, p. 337—356.)

Die Untersuchungen über die Natur der Röntgenstrahlen hatten seit langem zu der Erkenntnis geführt, daß die Röntgenstrahlen heim Auffallen auf Metall aus diesem eiue sekundäre Strahlung auslösen, dereu Durchdringbarheit für Metalle von geringem Atomgewicht identisch ist mit der der primären Strahlen, während die Metalle von höherem Atomgewicht eine viel weniger durchdringende Sekundärstrahlung ergehen. Außerdem wurde aber von Townsend in vielen Fällen eine Strahlung beobachtet, die schon von wenigeu Millimetern Luft vollständig absorbiert wurde. Es zeigte sich, daß diese Strahlung aus negativ geladenen Teilchen hesteht, welche mit den Korpuskeln identisch sind, die in Entladungsröhren den Strom leiten.

Es wurde auch bald herausgefunden, daß die Intensität dieser Korpuskularstrahlung sowohl von der „Härte", d. h. Geschwindigkeit der erregenden Röntgenstrahlen, als auch von der Natur des verweudeten Metalls ahhäugig war. Aber die Zahlenwerte, die von den einzelnen Forschern angegeben wurden, zeigten sehr starke Abweichuugen. Das ist nicht weiter verwunderlich, da die iu diesen Untersuchungen verwendeteu Röutgenstrahlen sehr inhomogen waren und so zu eindeutigen Resultaten gar nicht führen konnten.

Nun ist es den Herren Barkla und Sadler vor längerer Zeit gelungen, aus inhomogenen primären Röntgenstrahlen homogene sekundäre Röntgenstrahlen zu erzeugeu. Eine genaue Untersuchung hatte nämlicb ergeben, daß wenn Röntgenstrahlen auf Substauzen fallen, deren Atomgewicht zwischen dem des Chroms uud dem des Zinns, also zwischen 52 und 119 liegt, die erzeugte Sekuudärstrahlung sehr homogen ist. Der Umstand, daß die von diesen sekundären Strahlen erzeugten tertiäreu Röntgenstrahlen an Intensität abnahmen, wenn die Durchdriugharkeit der sekuudären Strahlen wuchs, legte den Gedanken nahe, daß diese Abnahme durch eine größere Ausgahe von Korpuskularstrahlen hedingt sei, und Herr Sadler unternahm es in der vorliegenden Arheit, diesen Punkt näher zu untersuchen.

Die Untersuchung geschah in der Weise, daß homogene sekundäre Röutgenstrahlen auf verschiedeue Metalle, „Radiatoren", auffielen und die so erzeugte Korpuskularstrahlung auf ihre Ahhängigkeit von der erregeuden Sekundärstrahlung, ihre Homogeuität und ihre Ahsorhierbarkeit näher geprüft wurde.

Die erbaltenen Resultate faßt Herr Sadler in nachstehender Weise zusammen: 1. Die in verschiedenen Metallen (Al, Fe, Cu, Ag) durch homogene Röntgenstrahlen der mannigfachsten Durchdringbarkeit erregte Korpuskularstrahlung wird in allen Fällen nach einem einfachen Expoueutialgesetz absorbiert. 2. Die Ahsorbierbarkeit der an einem tertiären Radiator erzeugten homogeneu Korpuskularstrahlung hängt uur von der Härte der erregenden sekundären Strahlen und keineswegs vou der Natur des tertiären Radiators ah. 3. Der Ahsorptionskoeffizient der Korpuskularstrahluug ist eine lineare Funktion des Atomgewichtes desjenigen Metalles, an dem die erregenden sekundären Röntgenstrahlen erzeugt werden. 4. Wenn primäre Röntgenstrahlen homogene sekundäre Strahlen erzeugen, so ist immer eine Zunahme der Korpuskularstrahlung vorhanden. Wo die homogene sekundäre Strahlung nicht auftritt, ist nehen der heträchtlichen Korpuskularstrahluug immer noch eine Streuung der primären Strahlen hemerkbar, die wahrscheinlich iu engem Zusammenhang mit der Korpuskularstrahlung steht. Meitner.

D. Gernez: Über eine Methode der Wiederherstellung der Phosphoreszenz hei den erdalkalischen Sulfiden. (Comptes rendus 1910, tome 150, p. 295—298.)

Die Methoden zur Herstellung möglichst stark phosphoreszierender Sulfide der Erdalkalien sind hekanntlich von E. Becquerel begründet worden, der auch schon fand, daß Beimengungeu fremder Körper einen großen Einfluß auf Farbe und Intensität der Pbosphoreszenz ausühen. Genauere Untersuchuugen hierüber wurden dann von A. Verneuil durchgeführt, der heispielsweise im phosphoreszierenden Calciumsulfid einige Prozent Natriumverbindungen und einige Promille Wismutsulfid als maßgehend für die Phosphoreszenz nachweisen konnte. Er henutzte diese Analyse zur Herstellung eines Schwefelcalciums, das eine sehr starke violette Phosphoreszeuz von langer Dauer zeigte. Seine Resultate wurden von Mourolo zur Herstellung phosphoreszierender Strontiumsulfide verwendet.

Auch Herr D. Gernez stellte bereits im Jahre 1897 phosphoreszierende Calcium- und Strontiumsulfide her. Durch entsprecheude Anwenduug der von Verneuil für Calcium gemachteu Augahen auf Barium erhielt er auch phosphoresziereude Bariumsulfide von orauge bis roter Phosphoreszenz. Ein Teil dieser Präparate wurdc in versiegelten Glasröhren, ein anderer in schlecht verschlossenen Gefäßen aufbewahrt. Eine Untersuchung, die im Jahre 1903, also sechs Jahre später, vorgenommen wurde, ergah, daß die versiegelten Prohen ihre Phosphoreszenz unverändert beihehalten, die mangelhaft verschlossenen sie hingegen gauz oder zum größten Teil eingehüßt hatten. Diese Veränderung war schon von Mourelo und M. Abney beobachtet und auf die Einwirkung der Luft und des Wasserdampfes zurückgeführt worden. Es lag nahe anzunehmen, daß die Sulfide unter dem Einfluß der feuchten Luft zumindest teilweise in Sulfate umgewandelt worden waren und dadurch ihre Phosphoreszenzfähigkeit verloren hatten. Man mußte daher erwarten, durch Rückführung der Sulfate in Sulfide die Phosphoreszenz wieder hervorrufen zu können. Verf. prüfte die Richtigkeit dieser Folgerung, indem er auf die Präparate einen trockenen Wasserstoffstrom bei der Temperatur, bei der das Glasrohr weich zu werden begann, einwirken ließ. Nach dem Ahkühlen zeigten in der Tat alle so hehandelten Suhstanzen eine außerordentlich starke Phosphoreszenz.

Herr Gernez hat nun diese seinerzeit nicht veröffentlichten Untersuchungen wieder aufgenommen und prüfte zunächst am Schwefelbarium, oh nicht durch bloße Erwärmung eine Restitution der Phosphoreszenzfähigkeit erreicht werden könnte. Es zeigte sich, daß dies nur in sehr geriugem Maße der Fall war, wohingegen gleichzeitiges Überleiten von Wasserstoff eine sehr glänzende Phosphoreszenz hervorrief. Die gleichen Versuche wurden mit Strontiumsulfid und Calciumsulfid, das dcm Strontium- oder Bariumsulfid heigemengt wurde, angestellt und führten zu den gleichen Ergehnissen. Meitner.

Harry C. Jones und W. W. Strong: Die Absorptionsspektra von Lösungen; eine Möglichkeit, die Anwesenheit von Zwischengliedern bei den chemischen Reaktionen zu entdecken. (American Chemical Journal 1910, vol. 43, p. 224—227.)

In der Tatsache, daß eine Anzahl von Urano- und Uranylsalzen bei der Spektralanalyse verschiedene Absorptionsbanden zeigen, je nachdem sie in Wasser, Methylalkohol, Äthylalkohol, Glycerol und Aceton gelöst sind, hat Herr Jones eine wichtige Bestätigung seiner Solvat-Theorie (Rdsch. XXIV, 458) zu finden geglaubt. Er ist nun weiterhin auf die Vermutung gekommen, daß die Fähigkeit der Lösungen, Licht zu absorbieren, mit Nutzen verwendet werden könne, das Vorhandensein von Zwischengliedern bei den chemischen Reaktionen zu entdecken, die sicherlich nicht so einfach verlaufen, wie die chemischen Gleichungen es ausdrücken. Die Unbeständigkeit der Zwischenprodukte und der Mangel an Mitteln, sie nachzuweisen, hat bisher ihr Auffinden unmöglich gemacht; aber dies erscheint nach den Beobachtungen der Verff., wenigstens bei den Uransalzen, mittels der Absorptionsspektra nicht ausgeschlossen.

Eine wässerige Lösung von Uranylnitrat hat ein vollkommen bestimmtes Absorptionsspektrum; das gleiche ist beim Uranylsulfat der Fall. Setzt man nun zur ersteren Lösung geringe Mengen von Schwefelsäure, und dann immer mehr, bis das Nitrat in Sulfat übergegangen ist, so sieht man nicht erst schwache und dann immer stärker werdende Sulfatbanden auftreten, während die des Nitrats schwächer werden und ganz verschwinden, wie man sich die Reaktion verlaufend denken möchte. Vielmehr erhält man ein Spektrum, das zwischen den beiden liegt; einige Banden des Nitratspektrums sind verschoben nach neuen Stellen, und die Größe der Verschiebung hängt von der Menge der zugesetzten Schwefelsäure ab; mit Zunahme der Schwefelsäure geht die Verschiebung der Banden immer weiter, bis die Stellen der Banden des reinen Sulfats erreicht sind.

Auffallender noch gestaltet sich dieser Versuch, wenn man zur wässerigen Lösung von Uranylnitrat Chlorwasserstoffsäure allmählich zusetzt. Dasselbe Ergebnis zeigt Zusatz von Bromwasserstoff zur Uranylnitratlösung. Das auffalleudste Beispiel liefert aber die Wirkung von Salpetersäure auf eine wässerige Lösung von Uranoacetat, die etwas freie Essigsäure enthält. Bei allmählichem Zusatz von Salpetersäure verschwinden die Uranobanden, während das Uranosalz in das Uranylsalz übergeht. Gleichzeitig verschieben zwei Paare von Uranylacetatbanden langsam ihre Stellungen, bis sie sich schließlich vereinigen und die einzelnen Nitrathanden bilden.

Die Verff. sehen in diesen Erscheinungen Anzeichen vom Vorhandensein von Zwischenprodukten, deren Isolierung und Charakterisierung für die Erkenntnis der chemischen Reaktionen von großer Bedeutung zu werden verspricht. Die Versuche sollen weitergeführt werden.

R. Broom: Über die Beziehungen der südafrikanischen fossilen Reptilien zu denen aus anderen Teilen der Welt. (Transactions of the Royal Society of South Africa 1910, 1, 473—477.)

Die verwandtschaftlichen Beziehungen der südafrikanischen Reptilien sind im Laufe der Zeit sehr verschieden aufgefaßt worden, besonders auch die zu den nordamerikanischen Formen (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 569, 585). In letzter Zeit hat man besouders die amerikanischen Pelycosaurier als Reptilien mit zwei Schläfendurchbrüchen aufgefaßt und deshalb in die Verwandtschaft der Rhynchocephalen gestellt. Herr Broom glaubt aber nach eingehender Untersuchung des afrikanischen und amerikanischen Materials engere Beziehungen zwischen den Pelycosauriern und den afrikanischen Therocephalen annehmen zu müssen. Nach ihm sind beide Gruppen aus gemeinsamen und nicht viel älteren Vorfahren hervorgegangen und haben sich nur nach verschiedenen Richtungen hin spezialisiert. „Die Pelycosaurier waren langsam sich bewegende Kriechtiere mit kurzen eidechsenartigen Beinen; die Therocephalen waren bewegliche Landtiere mit säugetierartigen Gliedern. Der Unterschied in der Struktur der Gliedmaßengürtel steht in Harmonie mit dem Unterschiede der Glieder."

Auch zu den anderen amerikanischen Permreptilien treffen wir in Afrika ähnliche Formen. Den Cotylosauriern stehen die Pareiasaurier nahe, welch letztere ebenfalls kräftige Beine hatten, die den Körper leicht vom Boden emporheben konnten. Ebenso entsprechen den nordamerikanischen Pariotichiden die südafrikanischen Procolophoniden. Auch bei den Stegocephalen treffen wir auf ähnliche Beziehungen.

Nun kann weder die nordamerikanische von der südafrikanischen Fauna abgeleitet werden noch umgekehrt, sie sind vielmehr Differentiationen einer Urfauna, der die amerikanischen Formen noch etwas näher stehen. Die längeren Gliedmaßen der afrikanischen Tiere haben wir wahrscheinlich als eine Anpassung an das Leben in den Sümpfen der Karroo zu betrachten. Die Heimat dieser gemeinsamen Vorfahren lag wahrscheinlich in einem südlichen Kontinente, der Brasilien mit Südafrika verband, nicht in Südafrika selbst, wo die unterpermischen Eccaschichten sehr arm an Reptilresten sind. Außerdem waren damals hier wie in Südbrasilien weite Gebiete von Schnee und Eis bedeckt. Es lebten also die gemeinsamen Vorfahren wahrscheinlich im Oberkarbon im nördlichen Südamerika und erreichten noch vor Beginn des Perm Nordamerika, wo sie bald isoliert wurden. Im Süden breiteten sie sich in mehreren Wellen aus, deren erster z. B. die Mesosaurier angehörten. Die Hauptmasse gelangte aber erst in der Mitte der Permzeit nach Afrika, wo die Bedingungen offenbar der Entwickelung uener Typen wie der Anomodontier sehr günstig waren, so daß eine starke Differentiation eintrat.

Im Perm war der Südkontinent zumeist von Europa durch Meer getrennt, am Ende trat aber eine Verbindung über Asien ein, die den Anomodontiern die Ausbreitung nach Norden gestattete. So finden wir in Rußland Pareiasaurier, Therocephalen, Anomodontier und Stegocephalen, die den südafrikanischen zum Teil außerordentlich nahe stehen. Die letzte Welle dieser Einwanderung ist vielleicht in der Elginfauna von Schottland zu sehen.

Nach dem Perm treffen wir erst in der oberen Trias wieder auf Beziehungen zwischen Europa und Afrika, doch treten nur europäische Formen im Süden auf, während umgekehrte Wanderungen nicht nachgewiesen sind. Die Verbindung wurde vielleicht durch eine große Insel vermittelt, die erst mit Europa und später mit Afrika in Verbindung trat. So konnten europäische Stegocephalen nach Süden gelangen, die südlichen Cynodontier aber nicht nach Norden.

Im unteren Jura muß eine gute Landverbindung mit Europa bestanden haben, da in Afrika den europäischen sehr nahe stehende Dinosaurier auftreten. Auch das kleine Ursäugetier Tritylodon stand dem europäischen Triglyphus nahe.

Über Beziehungen zwischen Afrika und Australien läßt sich noch nicht viel Sicheres ermitteln. Doch ist für die Obertrias eine Verbindung wahrscheinlich, entweder direkt oder über Indien, da beide in ihren Landfaunen einige Ähnlichkeiten zeigen.

Nach dem Unterjura kennen wir aus Südafrika sehr wenig von der Landfauna. Nur ein Sauropode aus der unteren Kreide ist bekannt, sowie ein Stirnbein eines kleinen Krokodils, die aber keine näheren Vergleiche zulassen. Erst im Diluvium werden unsere Kenntnisse wieder besser. Th. Arldt.

Antonin Štolc: Über kernlose Individuen und kernlose Teile von Amoeba proteus. Ein Beitrag zur Erforschung der plasmatischen und nucleären Tätigkeit. (Archiv f. Entwicklungsmechanik der Organismen 1910, Bd. 29, S. 152—168.)

Verf. konnte zweimal die Entstehung je eines kernlosen Individuums von Amoeba proteus beobachten und in jedem Falle den weiteren Lebenslauf verfolgen. Diese kernlosen Individuen entstanden bei der Teilung von Amöben, die Verf. kultivierte, neben kernhaltigen Individuen. Das eine lebte 10 Tage, das andere 4 Tage, ohne weitere Teilung zu erfahren, während die kernhaltigen Schwesteramöben sich teilten. Auch nahmen die kernlosen Individuen keine neue Nahrung auf; andererseits zeigten sie die beiden von Leidy als Gleichgewichts- und als Reizzustand bezeichneten Lebenserscheinungen der normalen Amoeba proteus, die durch bestimmte Körpergestalt und eigentümliche Plasmabewegungen charakterisiert sind.

Herr Štolc hat dann auch durch Zerteilung von Amöben mittels einer scharfen Nadel kernlose Stücke hergestellt und gemeinsam mit den kernhaltigen weitergezüchtet. Es gelang ihm, die kernlosen Teile länger am Leben zu erhalten, als es Hofer bei seinen vor 20 Jahren veröffentlichten Untersuchungen (vgl. Rdsch. 1890, V, 7) vermocht hat; ihre Lebensdauer betrug in einigen Fällen über 20 und 30 Tage. Die Ergebnisse des Verf. weichen auch mehrfach von denen ab, die Hofer bezüglich der Lebenserscheinungen des kernlosen Plasmas gewonnen hat. Bezüglich der Bewegungserscheinungen stimmen sie mit den Beobachtungen von Verworn und anderen überein, nach denen kernlose Körperteile von Protozoen dieselben charakteristischen Bewegungen äußern können wie intakte Individuen. Außerdem hat Verf. aber gefunden, daß das kernlose Plasma — abgesehen von der Fähigkeit zur Neubildung der kontraktilen Vacuole, die auch von Hofer beobachtet worden ist und auf das Vorhandensein von Exkretions- und Atmungstätigkeit schließen läßt — Nahrung aufzunehmen und auch zu verdauen vermag. Das Auftreten und die fortdauernde Größenzunahme von Leucinkriställchen in den kernfreien Teilen läßt aber darauf schließen, daß das kernlose Plasma diese vom Verf. als die letzten Verdauungsprodukte bezeichneten Körper nicht weiter zu verwerten und aus ihnen sowie aus anderen Aminosäuren das lebendige Eiweiß nicht aufzubauen vermag. Dieses Vermögen hat das Plasma nur unter der Mitwirkung des Kernes. Die Anhäufung der Produkte der Eiweißverdauung in den kernlosen Körperteilen beeinflußt das Protoplasma schädlich und führt nach gewisser Zeit dessen Tod herbei. F. M.

Jacques Loeb und S. S. Maxwell: Ein weiterer Beweis für die Identität des Heliotropismus bei Tieren und Pflanzen. (University of California Publications in Physiology 1910, vol. 3, p. 195—197.)

Schon vor 20 Jahren hat Herr Loeb Untersuchungen veröffentlicht, die ihn zu dem Schlusse führten, daß die Orientierung der Tiere gegen das Licht denselben Gesetzen unterliegt wie die der Pflanzen, u. a. insofern als die stärker brechbaren Strahlungen des Spektrums von vorwiegendem Einfluß auf die Richtungsbewegungen sowohl der Pflanzen wie der Tiere zu sein schienen.

Neuerdings hat Heß die Reaktion positiv heliotropischer[1]) junger Fische und Daphnien im Spektrum untersucht und gefunden, daß diese Tiere sich am stärksten im Grün ansammeln. Die Verff. wiederholten diese Versuche mit Daphnien und konnten ihr Ergebnis bestätigen. Da aber Fische und Daphnien zu groß sind, um sehr genaue Bestimmungen der relativen heliotropischen Wirkung der verschiedenen Spektralabschnitte zuzulassen, so führten sie noch weitere Versuche mit frisch ausgeschlüpften Nauplius-Larven von Balanus perforatus aus, die sie in unbegrenzter Zahl erlangen konnten. Diese Tiere sind von allen, die bisher geprüft wurden, vielleicht die am stärksten positiv-heliotropischen. Die Frequenzkurve für ihre Verteilung im Spektrum ergab die maximale Dichtigkeit der Ansammlung im Grün; die höchste Ordinate scheint dem gelben Ende näher zu liegen als dem blauen. Die Verff. experimentierten nicht nur mit dem Prismenspektrum, sondern auch mit dem Spektrum eines Rowlandschen Gitters. Die Ergebnisse waren in beiden Fällen dieselben.

Von besonderem Interesse war es, die Verteilung negativ-heliotropischer Tiere im Spektrum festzustellen. Hierzu dienten negativ-heliotropische Nauplien von Balanus. Es stellte sich heraus, daß die Frequenzkurve für die Verteilung dieser Nauplien im Spektrum so ziemlich das Gegenteil der Kurve der positiv-heliotropischen Larven war. Die negativ-heliotropischen Larven sammelten sich am dichtesten im Rot und im Violett, während im Grün und den angrenzenden Teilen des Blau und des Gelb ihre Dichtigkeit ein Minimum betrug.

Heß schloß aus seinen Versuchen, daß der Heliotropismus der Tiere mit dem der Pflanzen nicht identisch sei. Die Herren Loeb und Maxwell sind der Ansicht, daß diese Schlußfolgerung auf einer falschen Voraussetzung ruhe, auf der Annahme nämlich, daß für die heliotropischen Reaktionen der Pflanzen die blauen und die violetten Strahlen am wirksamsten seien. Die Verff. machen geltend, daß die meisten botanischen Versuche hierüber mit farbigen Schirmen angestellt worden seien, und diejenigen Untersuchungen, in denen ein Spektrum benutzt wurde, ziemlich unbestimmte Resultate ergeben hätten. Die meisten Versuche seien vor langer Zeit angestellt worden, als die technischen Vorrichtungen für solche Arbeiten noch nicht so vollkommen waren wie heute. In der Tat haben die Verff. bei Beobachtung des Verhaltens freischwimmender Algen der Gattung Chlamydomonas im Spektrum die Ansammlung sämtlicher Individuen im grünen Bezirk festgestellt. Der Versuch wurde mit völlig gleichem Erfolge an neun verschiedenen Tagen ausgeführt. Hiernach würden sich die Algen ganz so wie Tiere verhalten. Es bleibt abzuwarten, ob Versuche mit anderen pflanzlichen Organismen im gleichen Sinne ausfallen. Daß bei Pflanzen spezifische Verschiedenheiten hinsichtlich der Bevorzugung der einen oder anderen Lichtsorte auftreten, berichtet Pfeffer (Pflanzenphysiologie, 2. Aufl., Bd. 2, S. 577 u. 578). F. M.

[1]) Wenn wir hier der Bezeichnung der Autoren folgen, so ist doch hervorzuheben, daß die Botaniker eine andere Nomenklatur benutzen und die in Frage kommenden Erscheinungen als Phototaxie bezeichnen. Es wäre zu wünschen, daß die Tierphysiologen dieser völlig feststehenden Terminologie endlich Rechnung trügen.

Literarisches.

K. Diener: Paläontologie und Abstammungslehre. (Leipzig 1910, G. J. Göschen.) Preis 0,80 ℳ.

Das vorliegende Bändchen aus der Sammlung Göschen kann jedem empfohlen werden, der sich über die paläontologischen Grundlagen der Abstammungslehre zu orientieren wünscht. Es macht uns mit den Tatsachen vertraut, die für sie sprechen, es zeigt uns aber auch die große Zahl noch ungelöster Probleme. Den Entwickelungsgang selbst können wir ja an der Hand der fossilen Faunen nur in beschränktem Maße verfolgen, und besonders sind Verbindungsglieder zwischen den größeren systematischen Abteilungen des Tierreiches nicht in hinreichender Zahl vorhanden, um die stammesgeschichtlichen Beziehungen zwischen letzteren sicherzustellen. Für das wiederholte rasche Verschwinden großer Gruppen ohne Hinterlassung von Nachkommen können wir zurzeit noch keine einwandfreie Erklärung geben. Was die Ursachen der Entwickelung anlangt, so schreibt Herr Diener der Selektion nur mäßige Bedeutung zu, eine größere der Anpassung im Sinne Lamarcks, wie dies die meisten Paläontologen tun, ohne aber deshalb die Mitwirkung anderer

Ursachen auszuschließen. Wie hier, so hält auch sonst das Buch sich von allen Einseitigkeiten frei und wird auch Ansichten gerecht, die Herr Diener a. a. O. persönlich bekämpft hat, wie den phylogenetischen Studien Steinmanns. Th. Arldt.

M. Tscherning: Hermann von Helmholtz und die Akkommodationstheorie. Übersetzt von M. Thorey. Mit 23 Abbildungen und 106 Seiten. (Leipzig 1910, Barth.)

In der vorliegenden Schrift gibt der Verf. eine neue zusammenhängende Darstellung seiner Auffassung über den Mechanismus der Akkommodation, die sich von der früher von ihm aufgestellten Hypothese in manchen wesentlichen Punkten unterscheidet.

Nach Helmholtz kommt bekanntlich die Akkommodation dadurch zustande, daß infolge der Kontraktion des Ciliarmuskels („Tensor chorioideae", Brücke) die Aderhaut (Chorioidea) nach vorn gezogen wird. Infolgedessen erschlafft die an ihr inserierte Zonula Zinnii, deren Spannung in der Ruhe die Linse abgeplattet erhält, und die letztere nimmt, der eigenen Elastizität folgend, eine stärkere Wölbung an. Diese von den meisten neueren Forschern bestätigte Theorie erklärt Herr Tscherning für unannehmbar. Nach seinen Angaben zeigt die Linse eines frischen Leichenauges — nach Erschlaffung der Zonula — nicht die von der Theorie geforderte wahre Linsenform, sondern eine geringere Wölbung, als sie bei der Akkommodation vorhanden ist. Die Messungen von Heine, der am toten Auge nach Durchschneidung der Zonula eine stärkere Krümmung der Linse beobachtete, hält der Verf. nicht für beweisend.

In bezug auf die anatomischen Grundlagen der Helmholtzschen Theorie macht Herr Tscherning vor allem die Einwände geltend, daß der Glaskörper nicht flüssig ist, und ferner, daß die Zonulafasern nicht nur an dem Zackenrand des Ciliarkörpers, der Ora serrata, inserieren, sondern mit dem Ciliarkörper an seiner ganzen Innenfläche bis zum vorderen Innenrand verwachsen sind. Danach könne die Kontraktion des Ciliarkörpers nicht in so einfacher Weise die Zonula zum Erschlaffen bringen, wie es der Fall wäre, wenn die Zonula erst weiter hinten inserierte. Weiter betont der Verf., daß die akkommodierte Linse durchaus nicht die starke Annäherung an die Kugelgestalt zeigt, wie es beim Vorhandensein eigener Elastizität der Fall sein müßte.

Er ist ferner der Meinung, daß Helmholtz bei dem Mangel eigener ausgedehnter Untersuchungen über die Dicke der toten Linse wohl durch die unvollkommenen Messungen von Pourfour du Petit aus dem Jahre 1730 zu seiner Hypothese geführt wurde.

An Stelle der Helmholtzschen Theorie setzt Verf. die folgende: Der Ciliarmuskel hat eine doppelte Funktion. Er spannt die Zonulafasern, indem bei seiner Kontraktion sein vorderer Innenrand etwas nach hinten rückt. Gleichzeitig zieht er „das hintere Ende des Ciliarkörpers sowie den vorderen Teil der Aderhaut nach vorn (nach innen). Der peripherische Teil des Glaskörpers, der innig damit zusammenhängt, macht die Bewegung mit und übt einen Druck auf den peripherischen Teil der Hinterfläche der Linse aus. Infolge dieser Kompression wölbt sich der mittlere Teil der Linse hervor, wie es jeder Körper macht, dessen Ränder zusammengedrückt werden, sofern er überhaupt einer Formveränderung fähig ist." Denn Linse, Glaskörper, Aderhaut und Zonula hängen fest zusammen.

Ähnliche Anschauungen waren schon früher von Cramer und Donders geäußert worden. Helmholtz hatte sie deshalb abgelehnt, weil eine Zunahme des Druckes im (flüssig gedachten) Glaskörper die ganze hintere Linsenfläche abplatten müßte, nicht nur die Randteile. Dieser Einwand würde indessen hinfällig sein, da der Glaskörper keine Flüssigkeit ist.

Zum Beweise seiner Theorie führt der Verf. eine Reihe von Experimenten an, nach denen bei der Akkommodation eine Abplattung der Linsenränder erfolgt. Dabei beruft er sich auch auf einige Beobachtungen von Young, sowie auf die neueren Abbildungen der fixierten akkommodierten Linse von Schildkröten, Tauben und Affen nach v. Pflugk, die gleichfalls eine Abplattung bzw. Konkavität des hinteren Linsenrandes zeigen.

Die Experimente von Hensen und Völckers über das Vorrücken von Aderhaut und Glaskörper bei Reizung des den Ciliarmuskel versorgenden Nervus oculomotorius werden vom Verf. gleichfalls zugunsten seiner Theorie gedeutet.

Daß die Helmholtzsche Auffassung manche Angriffspunkte bietet, wurde schon von verschiedenen Seiten betont. Es wird noch weiterer Untersuchungen bedürfen, um festzustellen, ob die hier skizzierte Theorie einen vollkommenen Ersatz dafür bietet. Kautzsch.

Die Süßwasserfauna Deutschlands. Eine Exkursionsfauna herausgegeben von A. Brauer Heft 1, bearbeitet von P. Matschie, A. Reichenow, G. Tornier. P. Pappenheim. Mammalia, Aves, Reptilia, Amphibia, Pisces. Pr. brosch. 5 ℳ, geb. 5,50 ℳ. Heft 17 bearbeitet von Max Lühe. Parasitische Plattwürmer I: Trematodes. Pr. brosch. 5 ℳ, geb. 5,50 ℳ. Heft 18 bearbeitet von Max Lühe. Parasitische Plattwürmer II: Cestodes. Pr. brosch. 4 ℳ, geb. 4,50 ℳ. (Jena 1909 und 1910, G. Fischer.)

In Heft 1 der hier schon mehrfach angezeigten Süßwasserfauna liegt eine vollständige Bearbeitung der Wirbeltiere vor, zu welcher sich die Herren Matschie, Reichenow, Tornier und Pappenheim, die Vertreter der einschlägigen Abteilungen im Berliner Museum, vereinigt haben. Ganz gewiß wird dieses Heft von den Benutzern der Süßwasserfauna willkommen geheißen werden, bilden doch die Wirbeltiere diejenige unter den Tierklassen, welche dem frei in die Natur schauenden Auge am allerersten auffällt. Nicht wenig überraschen wird die große Zahl der Säugetiere, die Herr Matschie als Angehörige der Süßwasserfauna anführt. Sie gehören nicht nur zu den Nagetieren, Insektenfressern und Raubtieren, sondern auch in nicht geringer Zahl zu den Fledermäusen. Als besonders interessant wollen wir erwähnen, daß der Biber, der ja bei uns nur noch an der Elbe und ihren Zuflüssen zwischen Magdeburg und Wittenberge vorkommt, vom Verf. als Rasse albicus bezeichnet wird. Ziemlich detailliert sind die Angaben über den Fischotter und den Nörz. — Die Zahl der Wasservögel ist natürlich außerordentlich groß, und die Bestimmungsmerkmale sind in der Weise gegeben, daß man bei genauer Beobachtung des Tierlebens in der freien Natur wohl fast immer mit Hilfe dieses Büchleins auskommen wird. — Die Reptilien, von Herrn Reichenow bearbeitet, umfassen nur zwei Ordnungen: die Schildkröten und die Schlangen, jene nur mit einer Art (Sumpfschildkröte), diese mit Ringelnatter und Würfelnatter. — Von den Amphibien werden genannt: Feuersalamander, Bergmolch, Leistenmolch, Kammolch, Streifenmolch, Laubfrosch, Tupfenkröte, Graukröte, Kreuzkröte, Grasfrosch, Moorfrosch, Springfrosch, Wasserfrosch mit 3 Varietäten, Bergunke, Talunke, Knoblauchskröte, Geburtshelferkröte. — Außer Bestimmungstabellen für die vollerwachsenen Tiere werden solche für Vollfrösche, wenn sie im Wasser laichen, sowie solche für Laich und Eier gegeben, endlich für die verschiedenen Stadien der Larven. — Es kann wohl kein Zweifel sein, daß so detaillierte Angaben, sowohl für den Aquarier als auch den Physiologen, der ja den Frosch sozusagen als Haustier benutzt, sehr angenehm sein werden.

Auch die Fische hat Herr Pappenheim soweit wie irgend möglich nur nach äußeren Merkmalen charakterisiert, um eine Bestimmung ohne die viel schwierigere Benutzung anatomischer Charaktere zu ermöglichen. — Auch in diesem umfang- und inhaltreichen Kapitel fehlen

nicht Angaben über Jugendstadien, und mit kurzen biologischen Hinweisen wird durchaus nicht gekargt. — Am Schlusse gibt der Verf. ein Verzeichnis der volkstümlichen Namen der Süßwasserfische in Deutschland.

Es liegt in der Natur der Sache, daß die parasitischen Plattwürmer, welche Herr Lühe in zwei Bändchen bearbeitet hat, nicht in dem Maße wie alle übrigen Teile der Wasserfauna auch auf das Interesse der Laien rechnen können. Immerhin gibt es manche Formen und Stadien, die dem aufmerksamen Naturbeobachter nicht ganz entgehen können. Und auch das ist in der Natur der Sache begründet, daß die Prinzipien in der Bearbeitung dieses Teiles etwas andere sein mußten als in den sonstigen Gruppen. So hebt Verf. hervor, daß die geographische Umgrenzung Deutschlands für die vorliegende Fauna nicht streng innegehalten werden konnte; „speziell bei den Vogelparasiten sind auf Grund dieses Gesichtspunktes einzelne Arten mit aufgenommen worden, die der Meeresfauna angehören und nur gelegentlich, gewissermaßen auf Gastreisen, im Süßwasser im Innern des Landes zu beobachten sind..... Ein außerordentlich großer Prozentsatz der hier zu behandelnden Arten ist überhaupt erst ein einziges Mal beobachtet worden, und ob ein solcher Fund innerhalb oder außerhalb Deutschlands gemacht worden ist, hat sicher in vielen Fällen nur von äußeren Umständen abgehangen. Deshalb schon ist es geboten, die in den Nachbarländern Deutschlands gefundenen Arten prinzipiell mit zu berücksichtigen.“ Zu einer gesonderten Beschreibung verschiedener Entwickeluugsstadien hat sich Herr Lühe, — durchaus mit Recht — in vielen Fällen auch veranlaßt gesehen. V. Franz.

Hans Molisch: Ultramikroskop und Botanik. (Vorträge des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien. Jahrg. 50, Heft 4, 40 S.) (Wien 1910, Selbstverlag des Vereins.)

Herr Molisch charakterisiert in dem einleitenden Abschnitt dieses Vortrages das Wesen der ultramikroskopischen Methode unter Beifügung einer schematischen Figur, die die Wirksamkeit des Reichertschen Spiegelkondensors veranschaulicht. Sodann erörtert er die Frage, ob es ultramikroskopische Lebewesen gebe, und beantwortet sie, gestützt auf seine eigenen Untersuchungen (vgl. Rdsch. 1907, XXII, 618; Ausführliches Bot. Ztg. 1908, Abt. 1, S. 131) dahin, daß die Existenz solcher Wesen bisher nicht erwiesen sei, und daß diese, wenn wirklich vorhanden, verhältnismäßig selten und nicht viel kleiner sein könnten als die kleinsten bisher bekannten Lebewesen. Er zeigt dann weiter, wie durch ultramikroskopische Untersuchungen Aufschlüsse über die feinste Struktur der Zelle (Ultramikronen) zu erwarten seien, und wie die neue Methode unsere Kenntnisse von den Geißeln und der Bewegung der Bakterien gefördert hat. Verf. bezeichnet es schließlich als auffallend, daß seine Fachgenossen, die Botaniker, sich bisher nur wenig und die Zoologen noch weniger mit ultramikroskopischen Untersuchungen befaßt haben, glaubt dies aber erklären zu können aus der Kostspieligkeit der ersten Apparate und aus der Eigenart des mikroskopischen Bildes, das keine genaue Abbildung der Teilchen, sondern deren Beugungsbilder darbietet und daher den Forscher abschrecken kann. Herr Molisch bemerkt dieser Zurückhaltung gegenüber, daß das Ultramikroskop eben nur für gewisse Aufgaben herauzuziehen sei, und er nennt als solche beispielsweise die Untersuchung der Beschaffenheit der pflanzlichen Milchsäfte, ja auch des Zellsaftes selbst. F. M.

Paul Ascherson und Paul Graebner: Synopsis der mitteleuropäischen Flora. Bd. 4, Lieferung 64 bis 67 pr. p. und Bd. 6, Abt. 2, Lieferung 64—68. (Leipzig 1909 und 1910, W. Engelmann.)

Es ist erfreulich, das rüstige Fortschreiten dieses zuletzt in der Rundschau 1909, XXIV, 491 besprochenen Lieferungswerkes melden zu können. In der 64. und 65. Lieferung S. 161—240 und in der 66. und 67. Lieferung S. 241—320 setzt Herr O. v. Seemen die Bearbeitung der arten- und formenreichen Gattung Salix fort. Das kritische Studium und die genaue Beschreibung der bei dieser Gattung so zahlreich auftretenden Bastarde mit der genauen Angabe ihrer beobachteten Standorte sind besonders hervorzuhehen. Viele Bastarde von je 3 Arten werden eingehend beschrieben.

Die Lieferungen 64 bis 68 bringen den Schluß der Leguminosen (Schmetterlingsblütler). Diese Familie ist außerordentlich reich, namentlich in südlichen Gebieten vertreten. Ausgezeichnete klare Bestimmungsschlüssel erleichtern wiederum das Bestimmen der artenreichen Gattungen, wie z. B. der Gattung Vicia. Besonders berücksichtigt sind wieder die zahlreichen und wichtigen Nutzpflanzen mit ihren mannigfachen Kulturvarietäten und ebenso die vielen Zierpflanzen. Die kritische Unterscheidung der Arten und Formen, ihre genaue Beschreibung und die sorgfältige Angabe ihrer Verbreitung schließen sich der Behandlung in den früheren Lieferungen völlig an. P. Magnus.

W. Migula: Allgemeine Pilzkunde. (Naturwissenschaftliche Wegweiser, Serie A, Bd. 8. Stuttgart, Strecker & Schroeder.)

Der Verf. gibt in allgemein verständlicher, echt populärer Darstellung eine Übersicht des Baues, Charakters und der Entwickelung sämtlicher Abteilungen der Pilze. Instruktive klare Abbildungen im Texte und kolorierte Abbildungen der äußeren Erscheinung sowohl mikroskopischer parasitischer Pilze, als auch größerer Pilze unterstützen die Darstellung.

Bei jeder Abteilung werden nach der allgemeinen Charakteristik, wozu, wie erwähnt, die Entwickelung gehört, die allgemein interessanten Formen, namentlich die praktisch wichtigen, besonders hervorgehoben, deren biologische Verhältnisse erörtert und bei den wichtige Pflanzenkrankheiten hervorrufenden parasitischen Pilzen die Bekämpfungsmittel kurz angedeutet.

Das Büchlein bietet eine gewiß vielen sehr willkommene allgemeine Übersicht unserer Kenntnisse von den Pilzen und eine geeignete Einführung in die mannigfaltige Formenwelt dieser Organismen. P. Magnus.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 21. April. Prof. Guido Goldschmiedt übersendet zwei Abhandlungen aus Bielitz: 1. „Zur Chemie der höheren Pilze. V. Mitteilung: Über den Maisbraud (Ustilago Maydis Tulasne)“ von Dr. Julius Zellner. 2. „Zur Chemie der höheren Pilze. VI. Mitteilung: Chemische Beziehungen zwischen höheren parasitischen Pilzen und ihrem Substrat“ von Dr. Julius Zellner. — Hofrat G. Haberlandt übersendet eine vom Privatdozenten Dr. Herm. R. v. Guttenberg in Graz ausgeführte Arbeit: „Über den Schleudermechanismus der Früchte von Cyclanthera explodens Naud.“ — Dr. Karl Auer Freiherr v. Welsbach übersendet eine Abhandlung: „Über die chemische Untersuchung der Aktinium enthaltenden Rückstände der Radiumgewinnung. I. Teil“. — Prof. Dr. Gustav Jäger in Wien übersendet eine Abhandlung: „Versuche mit dem Wechselstromlichtbogen“. — Dr. Josef Pole in New York übersendet eine Abhandlung: „Zur Photometrie geradliniger Lichtquellen“. — Dr. Ing. R. Löwy in Wien übersendet eine Abhandlung: „Flüssigkeitsströmungen mit unstetigen Druckverhältnissen“. — Dr. Telemachos Komnenos in Athen übersendet eine Abhandlung: „Über die Einwirkung von Natriummethylat und Natriumamylat auf Acetylessigsäureäthylester“. — Dr. Felix Ehrenhaft übersendet eine Mitteilung: „Über die kleinsten meßbaren Elektrizitätsmengen. Zweite vorläufige Mitteilung der Methode zur Bestimmung des elektrischen

Elementarquantums". — Ing. Josef Seibert in Wien übersendet ein Manuskript, Betrachtungen über das Wesen der Schwerkraft enthaltend. — Versiegelte Schreiben zur Wahrung der Priorität sind eingelangt: 1. von Dr. Robert Stein: „Zur Heilung der primären Syphilis"; 2. von Dr. Ed. Meinbard in Weitersfeld: „In Angelegenheit der Behandlung der Pertussis". — Herr H. Sirk überreicht eine Abhandlung: „Über den Zusammenhang zwischen dem Brechungsindex eines Gases, der mittleren freien Weglänge seiner Molekeln und den zwischen ihnen wirkenden Kräften". — Prof. R. Wegscheider überreicht eine Arbeit: „Über die Konstitution des Berberins sowie einige Derivate desselben" von Franz Faltis. — Hofrat V. v. Ebner überreicht eine Abhandlung: „Über Fasern und Wahen, eine histologische Untersuchung der Haut der Gordiiden und der Knochengrundsubstanz". — Prof. Franz Exner legt vor: „Beiträge zur Kenntnis der atmosphärischen Elektrizität XL. Über einige an den bisherigen Absolutbestimmungen des Gehaltes der Atmosphäre an Radiuminduktion anzubringende Korrekturen". — Prof. H. Molisch legt eine Abhandlung vom Privatdozenten Dr. Wilhelm Sigmund in Prag vor: „Über ein äskulinspaltendes Enzym und über ein fettspaltendes Enzym in Aesculus Hippocastanum L.". — Ferner legt derselbe eine Abhandlung von Dr. Hugo Iltis in Brünn vor: „Über eine durch Maisbrand verursachte ultracarpellare Prolifikation bei Zea Mays. L.". — Prof. K. Grobben legt zwei Abhandlungen vor: 1. „Ergebnisse der mit Subvention aus der Erbschaft Treitl unternommenen Forschungsreise Dr. F. Werners nach dem ägyptischen Sudan und Nord-Uganda. XVI. Myriopoden", von Dr. Karl Graf Attems; 2. „Beiträge zur Kenntnis der Mikrofauna des Nils (Ergebnisse der mit Subvention aus der Erbschaft Treitl unternommenen zoologischen Forschungsreise Dr. F. Werners nach dem ägyptischen Sudan und Nord-Uganda XV)", von Dr. E. v. Daday. — Hofrat Zd. H. Skraup legt zwei Untersuchungen vor, die von Dr. M. Kohn ausgeführt sind: 1. „Entstehung von α-Nitrotoluol aus dem 1,2,4-Dinitrotoluol". 2. „Eine neue Gruppe substituierter Dioxindole". — Hofrat Prof. Dr. Zd. H. Skraup überreicht ferner eine von R. Kremann in Graz ausgeführte Untersuchung: „Zur Kinetik der Äthylätherbildung aus Äthylschwefelsäure und Alkohol. — Prof. Dr. R. v. Wettstein überreicht eine Arbeit von Johanna Menz in Graz: „Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Gattung Allium nebst einigen Bemerkungen über die anatomischen Beziehungen zwischen Allioideae und Amaryllidoideae". — Prof. Dr. R. v. Wettstein überreicht ferner eine Fortsetzung der Bearbeitung der botanischen Ausbeute der Expedition nach Südbrasilien im Jahre 1901: Asclepiadaceae und Apocynaceae von Dr. Hein. Freih. v. Handel-Mazzetti und Solanaceae von Johanna Witasek. — Schließlich überreicht Prof. Dr. R. v. Wettstein eine Abhandlung von Prof. Franz Zach in Wien: „Cytologische Untersuchungen an den Rostflecken des Getreides und die Mycoplasmatheorie von J. Eriksson". — Ing. Johann Lissner in Wien überreicht eine Abhandlung: „Beiträge zur Lehre von der Fernwirkung (Induktion) und Strahlung". — Dr. Felix M. Exner überreicht eine Arbeit: „Grundzüge einer Theorie der synoptischen Luftdruckveränderungen; III Mitteilung". — Dr. A. Defant überreicht eine Abhandlung: „Über die Beziehung der synoptischen Luftdruckänderungen zu den Temperaturverhältnissen der Atmosphäre". — J. Brunthaler legt einen „Bericht über die botanische Forschungsreise nach Ostafrika, Kapland und Natal" vor. — Die Akademie hat dem Dr. Adolph Sperlich in Innsbruck zur Herausgabe seines Werkes „Untersuchungen an Blattgelenken. I. Teil" eine Subvention von 300 K. bewilligt.

Académie des sciences de Paris. Séance du 2 mai. J. Violle: Sur la lutte contre la grêle dans le Beaujolais. — Georges Lemoine rappelle les nombreuses expériences de tir contre la grêle qui ont été faites en Italie. — C. Guichard: Sur un mode de génération des systèmes triple-orthogonaux à lignes de courbure sphériques dans un seul système. — Ernest Esclangon: Sur les transformations de la comète de Halley. — J. Haag: Sur certains systèmes triple-orthogonaux. — P. E. Gau: Sur l'intégration par la méthode de M. Darboux, des équations aux dérivées partielles du second ordre de la forme

$$s = a\,(x, y, z)p + b\,(x, y, z)q + c\,(x, y, z).$$

A. Chatelet: Sur la sommation de fractions continues arithmétiques. — Jean Chazy: Sur les équations différentielles déduites de certains invariants des formes linéaires. — S. Lattès: Sur la convergence des relations de récurrence. — Léon Lichtenstein: Sur la définition générale des fonctions analytiques. — André Léauté: Surintensités et surtensions dues à la manoeuvre des interrupteurs de tableau. — Eugène Bloch: Sur les courbes de saturation dans l'effet photoélectrique de Hertz. — De Broglie: Sur l'ionisation des gaz par les actions de division mécanique des liquides; corps actifs et inactifs. — A. Besson et L. Fournier: Action de l'effluve sur le chloroforme et le tétrachlorure de carbone en présence de l'hydrogène, ainsi que sur le chlorure de méthyle. — G. Dupont: Sur les isoméries de quelques γ-glycols acétyléniques. — H. Ganlt et G. Thirode: Condensation des amines secondaires avec l'éther γ-bromodiméthylacéthylacétique. — J. F. Thorpe et G. Blanc: Sur le produit de la méthylation et de l'éther dicétoapocamphorique de M. G. Komppa. — G. Vavon: Hydrogénation de l'essence de térébenthine. — A. Arnaud et S. Posternak: Sur l'hydrogénation partielle des acides de la série stéarolique et sur l'isomérie de leurs dérivés monoiodhydriques. — Biéler-Chatelan: Rôle des micas dans la terre arable. — H. Sérégé: Étude expérimentale sur la spécificité d'action des sources de Vichy employées en thérapeutique thermale. — A. Moutier: Du rôle de la paroi artérielle dans la mesure de la pression artérielle en clinique. — H. Vallée et L. Guinard: Des propriétés physiologiques des extraits du bacille de Koch condensés et sensibilisés. — Gabriel Bertrand et M. Rosenblatt: Sur la température mortelle des tyrosinases végétales. — L. Launoy: Sur certaines enclaves protoplasmiques de la cellule hépatique normale du lapin. — Jnan Boussac: Interprétation tectonique du Flysch dit autochtone de la Suisse centrale et orientale. — F. Grandjean: Remarques sur le siphon des Ammonites et des Bélemnites.

Vermischtes.

Über den Ursprung des Namens Pottasche ist neuerdings eine Erörterung geführt worden, die zu keinem zuverlässigen Ergebnis geführt hat. Sie erhält jetzt durch eine kleine, aber gründliche und ausschlaggebende Untersuchung, die Herr Max Speyer in dem neuen „Archiv für die Geschichte der Naturwissenschaft und der Technik" (Bd. 2, S. 201—213) veröffentlicht, ihren Abschluß. Verf. weist nach, daß der Name Pottasche sich zuerst in einem Briefe der Stadt Reval aus dem Jahre 1430 vorfindet, daß das französische „potas" zuerst 1639 auftaucht (nicht 1577, wie das Wörterbuch von Hatzfeld und Darmesteter angibt), und daß sich die erste präzise Erklärung des Wortes in den „Doxoscopiae physicae" des Joachim Jungius, die 1662 erschienen, aber 30 Jahre früher geschrieben waren, vorfindet. Hiernach stellte man die Pottasche durch Verbrennen der Fässer oder „Potten" dar, in denen die gewöhnliche Holzasche verpackt wurde, und die sich nach Jungius mit den feineren und schärferen Bestandteilen jener Asche imprägniert hatten. Man erhielt dadurch ein wie Blei fließendes Salz. Da die Dauben oder „Stäbe" des Fasses „Clavellae" hießen, bildete sich der in mittel-

alterlichen Schriften auftretende Name „Cineres clavellati“, und die verbrannten „Potten“ gaben dem Worte „Pottasche“ den Ursprung. Man hielt das so erhaltene Aschensalz für besonders gut; das Verfahren wurde aber verlassen, als man erkannte, daß sich aus der Holzasche durch Extraktion und Eindampfen der Lauge ein ebensolches Produkt erhalten ließ. Die Bezeichnung blieb indessen auch für das auf solche Weise erhaltene Salz bestehen. F. M.

Ein Moskito als Ameisengast. Herr Edward Jacobson in Batavia beobachtete ein eigentümliches Verhalten einer (nichtbestimmten) Moskitoart gegenüber gewissen kleinen, schwarzen Baumameisen, die Herr A. Forel als der in Ostindien sehr verbreiteten Spezies Cremastogaster difformis Smith zugehörig erkannt hat. Diese Ameisen, die ihr Nest in toten Aststummeln anlegen, klettern in langen Zügen an den Bäumen (Djambosa sp., Achras Sapota, Erythrina sp.) auf und ab und besuchen die in ausgehöhlten Markkanälen kleiner Zweige festsitzenden Schildläuse (Cocciden), ihr „Milchvieh“. Werden die Ameisen gereizt, so scheiden sie keine Ameisensäure, sondern eine dunkelbraune, harzigklebrige Substanz von eigentümlichem Geruch aus der Hinterleibspitze ab. An den Ameisenstraßen sitzen nun die Moskitos, mit dem Kopf nach oben, und wiegen sich in einem fort hin und her. Kommt eine Ameise den Baum herab (die hinaufgehenden Ameisen werden nicht beachtet), so wird sie sofort aufgehalten, indem der Moskito in schnellem Tempo mit Vorderbeinen und Fühlern Kopf und Stirn der Ameise betastet. Die meisten Ameisen bleiben dann sogleich stehen, drücken den Leib fest gegen den Baum, schlagen den Hinterleib nach vorn um (was nach Herrn Forel eine Spezialität aller Cremastogasterarten ist) und sperren die Kiefer weit auf, indem sie die Fühler einziehen. Der Moskito stellt sogleich das Hin- und Herwiegen ein und bringt die Flügel in schnelle Schwingungen. Während die Ameise jetzt einen Tropfen Futtersaft erbricht, leckt ihn der Moskito hastig auf, und die Ameise geht ihren Weg weiter. Der Moskito fängt wieder an, sich hin und her zu wiegen, bis sich eine andere Ameise von ihm ausplündern läßt. Viele Ameisen eilen jedoch rasch vorüber; der Moskito sucht sie dann oft zum Stillstand zu bewegen, indem er sie fliegend mit Vorderbeinen und Fühlern betastet, und häufig erreicht er sein Ziel. Um den Beweis zu liefern, daß die Moskitos wirklich durch die Ameisen gefüttert werden, reichte Herr Jacobson Ameisen, die in einem Beobachtungskasten gehalten wurden, etwas mit Karminrot gefärbten Honig und stellte die Futterschüssel so auf, daß die Moskitos nicht an sie heran konnten. Nach einigen Stunden war der Leib aller Moskitos im Beobachtungskasten mit rotem Honig gefüllt. Da die Moskitos nie beim Wasser oder beim Futter gesehen wurden, so vermutet der Beobachter, daß sie für ihre Nahrung ganz von den Ameisen abhängig geworden seien. (Tijdschrift voor Entomologie 1909, Deel 52, p. 158—164. [Deutsch.]) F. M.

Eine Luftstickstoff assimilierende Hefe. Mit Ausnahme einer von Löhnis untersuchten Torula, die eine sehr schwache Stickstoffbindung zeigte, waren anscheinend bisher noch keine Sproßpilze beschrieben worden, die den Stickstoff der Luft zu assimilieren vermögen. Herr H. Zikes hat nun einen Blastomyceeten, der zu den mittelstarken stickstoffassimilierenden Organismen gehört, in ziemlich großer Menge auf den Blättern eines Lorbeerbäumchens aufgefunden. Der Pilz bringt unter keinen Umständen ein typisches Mycel zur Entwickelung, sondern wächst auf allen Nährböden und unter allen Verhältnissen in Sproßmycelien oder durch Knospung. In stickstofffreien Glucoselösungen vermag diese Hefe pro Gramm aufgenommenen Zuckers etwa 2,3 bis 2,9 mg Stickstoff zu assimilieren. Auf der Oberfläche von stickstofffreiem Glucoseagar gezüchtet, erreicht ihr durchschnittlicher Stickstoffgehalt 3,1 % und kommt demjenigen normal ernährter Preßhefe am Schlusse einer Gärung mit 3,9 % ziemlich nahe. Die untersuchte Hefe ist zu den Fungi imperfecti zu stellen, da ihr die Fähigkeit, Asci zu bilden, soweit es die Versuche überblicken ließen, fehlt. Sie findet vorläufig ihre Stellung bei den Torulaceen und ist Torula Wiesneri genannt worden. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie 1909, Abt. I, Bd. 118, S. 1091—1133.) F. M.

Personalien.

Die Wiener Akademie der Wissenschaften wählte zu korrespondierenden Mitgliedern den Physiker Prof. Fritz Hasenöhrl (Wien), den Botaniker Prof. Ernst Stahl (Jena), den Astronomen George Ellery Hale (Mt. Wilson) und den Mineralogen Prof. Alfred Lacroix (Paris).

Die kaiserliche Leopoldinische Carolinische Akademie der Naturforscher in Halle hat den Prof. Dr. Ronx in Halle zum Adjunkten für die Provinz Sachsen und zum Stellvertreter des Präsidenten; den Prof. Dr. Brandt in Kiel zum Adjunkten für Schleswig-Holstein, Mecklenburg, Hamburg, Lübeck und Lauenburg und den Prof. Dr. Engler in Karlsruhe zum Vorstandsmitgliede der Sektion Chemie gewählt.

Die Universität Bern hat den Professor der Physiologie in Edinburg Dr. Schaefer zum Ehrendoktor der Medizin ernannt.

Ernannt: Assistent Dr. Wilhelm Mielck zum Kustos der kgl. biologischen Anstalt auf Helgoland; — der Privatdozent für physiologische Chemie an der Technischen Hochschule Karlsruhe Dr. R. O. Herzog zum außerordentlichen Professor; — der Privatdozent für Paläontologie an der Universität Halle Dr. Ewald Wüst zum außerordentlichen Professor an der Universität Kiel; — der außeretatsmäßige Geologe an der Geologischen Landesanstalt Dr. Friedrich Tornau zum Bezirksgeologen.

Habilitiert: Dr. K. André für Geologie an der Universität Marburg; — Dr. ing. Reinhard Hugershoff für Geodäsie an der Technischen Hochschule Dresden.

Astronomische Mitteilungen.

Von dem vielfach erwarteten Einfluß der Begegnung der Erde und ihrer Atmosphäre mit dem Halleyschen Kometen auf die Luftelektrizität und Erdmagnetismus glaubt Herr K. Birkeland in einem auf seiner nördlichen Station in Finmarken beobachteten magnetischen Sturm am 19. Mai einen sicheren Beweis erhalten zu haben. Diese lokale Erscheinung ist die einzig bekannt gewordene, die vom Kometen verursacht sein könnte, und lokaler Art waren anscheinend auch die abnormen meteorologischen Vorgänge vom 19. Mai (z. B. die in voriger Nummer der Rdsch. erwähnten), die sich auf das Eindringen von Schweifmaterie in die Luft beziehen lassen, denn an vielen Orten war überhaupt nichts Ungewöhnliches am Himmel wahrgenommen worden. — Spektralbeobachtungen des Halleyschen Kometen an verschiedenen Sternwarten beweisen, daß sein Licht im wesentlichen von Kohlenstoffverbindungen, namentlich Cyanwasserstoff, stammte, zur Zeit der Sonnennähe auch von Natriumdampf. Eine von Herrn Wolf in Heidelberg am 13. Dezember 1909 gemachte Aufnahme zeigt, daß schon damals der noch 343 Millionen Kilometer von der Sonne entfernte Komet ein Gasspektrum ausgesandt hat.

In den „Astron. Nachrichten“ 184, S. 373 ff. teilt Herr Ludendorff (Potsdam) seine Studien „zur Statistik der spektroskopischen Doppelsterne“ mit, deren Resultate vielfach mit jenen der Herren Schlesinger und Baker (Rdsch. XXV, 248) sich decken. Auch Herr Ludendorff konstatiert für die Veränderlichen vom δ Cephei-Typus eine Ausnahmestellung, die sich besonders auch in einer verhältnismäßig sehr geringen Masse der dunklen Begleiter, etwa ein Zehntel oder noch weniger von der Masse des betreffenden Hauptsterns, dokumentiert. Verglichen mit der Sonne scheinen die δ Cephei-Variabeln eine bedeutend größere Leuchtkraft zu besitzen trotz der Ähnlichkeit der Spektra, wenn sie uns nicht erheblich näher sind, als man nach ihren minimalen Eigenbewegungen schließen muß. Direkte Parallaxenmessungen würden daher sehr wichtig sein. A. B.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXV. Jahrg. 23. Juni 1910. Nr. 25.

J. J. Thomson: Strahlen positiver Elektrizität. (Philosoph. Magazine 1910, ser. 6, vol. 19, p. 424—431).

In einer früheren Arbeit (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 122) hatte Herr Thomson die auffallende Tatsache konstatiert, daß die Geschwindigkeit der Kanalstrahlen in gewissem Maße von der Potentialdifferenz der Elektroden und dem Gasdruck im Entladungsrohr unabhängig ist. Da diese Tatsache von grundlegender Bedeutung für die Auffassung von der Natur der Kanalstrahlen ist, so hat Herr Thomson die Versuche unter verbesserten Bedingungen wiederholt. Das Resultat war das gleiche. Wurde der Druck in dem Entladungsrohr allmählich so gesteigert, daß die Potentialdifferenz von 40 000 Volt auf 3000 Volt sank, so war zwar die Geschwindigkeit für den größeren Teil der Kanalstrahlen geringer geworden, was an der stärkeren Ablenkbarkeit bemerkbar war; immer aber waren auch bei dieser geringen Potentialdifferenz noch Kanalstrahlen von solcher Geschwindigkeit vorhanden, wie sie 40 000 Voltstrahlen entspricht.

Nun wird ja bekanntlich die Geschwindigkeit der Kanalstrahlen aus der Ablenkung bestimmt, die sie in einem magnetischen bzw. in einem elektrischen Felde erfahren. Die Anordnung ist immer so getroffen, daß die Strahlen nach ihrem Austritt aus der durchlochten Kathode dem Einfluß des betreffenden Feldes ausgesetzt werden. Da nun die Änderung der Potentialdifferenz von 40 000 Volt auf 3000 Volt durch eine natürlich erhebliche Änderung des Druckes im Entladungsrohr bewirkt wird, stellte sich Verf. die Frage, ob diese Druckänderungen nicht einen Einfluß auf die Geschwindigkeitsmessungen haben und so die erhaltenen Resultate vortäuschen. Eine Abhängigkeit der magnetischen Kraft vom Gasdruck ist wohl nicht gut denkbar; Herr Thomson untersuchte daher nur, inwieweit die Ablenkungsmessungen im elektrischen Felde von dem jeweiligen Gasdruck beeinflußt werden mögen. Das elektrische Feld wird durch Anlegung einer Potentialdifferenz — Verf. verwendete meistens 100 Volt — zwischen parallelen Platten hergestellt. Die Kanalstrahlen passieren den Raum zwischen den beiden Platten und erfahren hierbei eine Ablenkung, deren Größe durch ihre Ladung, Masse und Geschwindigkeit bestimmt ist. Nun ionisieren aber die Strahlen bei ihrem Durchgang das Gas zwischen den beiden Platten, und diese Ionisation könnte vielleicht bei höheren Drucken eine solche Verringerung der Potentialdifferenz bedingen, daß die Strahlen dadurch nur eine geringe Ablenkung erfahren und so eine große Geschwindigkeit vorgetäuscht würde. Verf. hat nun durch Kontrollversuche diesen Punkt sehr genau untersucht und gelangte zu dem Resultat, daß die für 3000 Voltstrahlen erhaltenen großen Geschwindigkeiten keineswegs in der erwähnten Fehlerquelle ihre Erklärung finden.

Verf. zeigt aber auch noch auf direktem Wege, daß die Kanalstrahlen ihre Geschwindigkeit nicht der Potentialdifferenz verdanken können, die sie von dem Orte ihrer Entstehung aus bis zum Austritt aus der Kathode durchlaufen. Als Entstehungsstelle der Kanalstrahlen kann man mit ziemlicher Sicherheit die Grenze des Crookesschen Dunkelraumes feststellen. Wenn nun die Kanalstrahlen von dieser Stelle mit positiver Ladung ausgingen, so müßten sie bis zur Kathode eine Geschwindigkeit erlangen, die dem Potentialgefälle des Dunkelraumes entspricht. Wäre dies wirklich die Quelle ihrer Geschwindigkeit, so müßten sie, wenn man sie in geeigneter Weise zwingt, sich von der Kathode weg wieder zum Dunkelraum hinzubewegen, hierbei ihre ganze Geschwindigkeit einbüßen und könnten sich nicht über den Dunkelraum hinaus bewegen. Herr Thomson zeigt nun in sehr einfacher Weise, daß dies durchaus nicht der Fall ist. Er bedient sich hierzu folgender Anordnung: Eine durchlochte Kathode C ist in der Mitte eines symmetrisch gebauten Entladungsrohres angebracht. Ihr gegenüber sind symmetrisch an den beiden Enden des Rohres die Anoden A und B eingeführt. Dieselben sind miteinander verbunden, so daß die Entladung nach beiden Seiten stattfindet und natürlich auch der Crookessche Dunkelraum auf beiden Seiten entwickelt ist. Damit sind die obigen Bedingungen realisiert und die Kanalstrahlen, die auf der einen Seite an der Grenze des Dunkelraumes entstehen, dürften also nur bis zur Grenze des Dunkelraumes auf der anderen Seite gehen. Sie gehen aber in Wirklichkeit weit über diese Stelle hinaus.

Verf. zeigt auch, daß diese Erscheinung nicht etwa darin ihre Erklärung finden kann, daß die Kanalstrahlen, wie ja von ihm selbst und von vielen anderen Forschern schon früher nachgewiesen worden ist, nicht auf ihrem ganzen Wege positiv geladen sind und somit nicht ständig dem Einfluß des Potentialgefälles unterliegen. Alle angeführten Ergebnisse drängen eben zu dem Schluß, daß die Kanalstrahlen ihre Geschwindigkeit nicht der direkten Anziehungskraft der Kathode auf ihre positive Ladung verdanken können. Will

man daher die Energie der Kanalstrahlen nicht aus chemischen Änderungen in den Molekülen ableiten, so muß man annehmen, daß die Moleküle die Energie, die sie beim Zusammenstoß mit den Kathodenstrahlen erlangen, gewissermaßen aufhäufen, bis diese einen kritischen Wert erreicht hat; dann explodiert das Molekül und ein positiv geladenes Teilchen oder ein neutrales „Douhlet“ wird mit einer Geschwindigkeit von mehr als 2×10^8 cm/sek herausgeschleudert. Das positiv geladene Teilchen kanu sich durch Verbindung mit einem Elektron in ein neutrales Douhlet verwandelu, uud umgekehrt kann das neutrale Doublet in eiu Elektron und ein positives Teilchen zerfallen. Der Strom der positiven Strahlen gleicht also einem Gas, das stäudig in einem Zustande der Dissoziation und Rekombination begriffen ist. Die Moleküle des Gases entsprechen den neutralen Douhlets, die Atome, in welche die Moleküle dissoziieren, den positiv geladenen Ioneu und den negativen Korpuskeln.

Verf. hat auch noch die sog. „Retrograde-Strahlen“, die Herr Goldstein als „K_1-Strahlen“ bezeichnet, auf ihre Geschwindigkeit untersucht. Diese Strahlen gehen trotz ihrer positiven Ladnng in entgegengesetzter Richtuug wie die Kanalstrahlen, d. h. sie bewegen sich wie die Kathodenstrahlen von der Kathode zur Auode. Auch diese Strahlen ändern ihre Geschwindigkeit nicht, wenn die Potentialdifferenz zwischen den Elektroden innerhalb weiter Grenzen variiert wird. Die räumliche Verteilung dieser Strahlen ist im wesentlichen die gleiche wie die der Kathodenstrahlen, d. h. der überwiegeude Teil hewegt sich normal zur Kathode. Es hat somit den Anschein, als ob das elektrische Feld eine Art von Polarisation in den Gasmolekülen hervorruft, welche hewirkt, daß sie in der Umgebuug der Kathodenstrahlen die neutralen Doublets längs der Bahnlinien dieser Strahlen ausschleudern.

Spezielle Versuche, um den Entstehungsort der Kanal- und der K_1-Strahlen festzustellen, haben nur für die ersteren zu einem sicheren Resultat geführt, indem sie wieder die Gegend der äußeren Grenze des Dunkelraumes als Entstehungsstelle ergaben. Dagegen konute für die K_1-Strahlen nicht mit Sicherheit festgestellt werden, ob sie innerhalb des Dunkelraumes oder noch näher znr Kathode, etwa in der positiven ersten Kathodenschicht entstehen. Meitner.

M. Schlosser: Über einige fossile Säugetiere aus dem Oligozän von Ägypten. (Zoologischer Anzeiger 1910, 35, S. 500—508.)

Die letzten Jahre haben der Paläontologie der Wirheltiere eine große Anzahl wertvoller Bereicheruugen gebracht. Besonders lichtet sich auch allmählich immer mehr das Dunkel, das bisher üher der Vorgeschichte der Fauna mehrerer ganzer Kontinente schwebte. Während die reichen Funde in Südamerika jetzt im ganzen erschöpft zu sein scheinen, wenigstens in den letzten Jahren wenig von neuen Entdeckungen zu hören war, schreitet in Nordamerika die Aufdeckung neuer Fundstellen rüstig vorwärts; die größten Überraschungen aber bereitet uns Afrika. Eine größere Anzahl wichtiger Funde aus dem Oligozän des Fayum (Rdsch. 1908, XXIII, 285 ff.) beschreibt uns Herr Schlosser auf Grund des Säugetiermaterials des Stuttgarter Naturalienkahinetts und der Münchener Sammlnng. Ohwohl er dahei auf die Rüsseltiere, die Anthracotherien und einige andere Huftiere nicht eingeht, macht er uns doch mit einer relativ großen Anzahl neuer Arten und besonders auch Gattnngen bekannt. Die Hauptbedeutung liegt aber nicht in der Zahl, sondern in der Beschaffenheit der von ihm beschriebenen Funde.

Zunächst geht Verf. auf die schon länger als typisch afrikanisch erkannten Platthufer oder Schliefer (Hyracoiden) ein, die im Oligozän Ägyptens einen außerordentlichen Formenreichtum aufweisen, und die uns zu der Anuahme führen, daß die Huftiere ähnlich wie iu Südamerika auch in Afrika eine besondere vielseitige Differenzierung erfahren hahen, von deren Formenreichtum wir jetzt erst schwache Anfänge kennen. Immerhin fügt Herr Schlosser den hisher hekannten drei Gattuugen Megalohyrax, Saghatherium und Geniohyus drei neue hinzu, nämlich Pachyhyrax, Mixohyrax und Bunohyrax, und die Zahl der aus dem Oligozän hekannten Arten steigt von 9 auf 16. Alle zusammen hilden die Familie der Saghatheriden, die von den lebenden Hyraciden sich durch den Besitz der vollständigen primitiven Bezahnuug (44 Zähne), durch lange Schnauze und kleinen Schädel uuterscheiden. In der Ausbildung der Fußwurzeln stehen sie aber etwas höher als die lehenden Schliefer, so daß diese nicht von ihnen abgeleitet werden können, dies ist nur bei dem pliozänen Pliohyrax von Griechenland der Fall, der wahrscheinlich von Saghatherium herzuleiten ist. Die Zähne sind teilweise höckerig (hunodont), bei Saghatherium und Megalohyrax aher echt selenodont wie hei den jüngeren Wiederkäuern, d. h. die Zahnhöcker der Backenzähne sind zu mondsichelförmigen Bogen umgewaudelt.

Was die Verwandtschaft der Hyracoiden mit anderen Säugetieren anlangt, so kommen als ihre Vorfahren nur die Condylarthren ernstlich in Betracht, die nicht nur in der Bezahnung, sondern auch im Bau der Gliedmaßen dazu ganz geeignet wären. Der Schädel ist dagegen primitiver als bei den meisten Condylarthren, und die Abtrennung müßte daher schon im allerältesten Tertiär erfolgt sein. Die wahren Vorfahren der Hyracoiden sind daher noch nicht hekannt.

Die Arsinoitherien, die Andrews zu den Hyracoiden in Beziehung setzen möchte, gehören nicht in ihre Verwandtschaft, ehensowenig die südamerikanischen Typotherien und Toxodontier, wie Sinclair gezeigt hat (Rdsch. 1909, XXIV, 421), zu denen auch die von Ameghino zu den Hyracoiden gestellten südamerikanischen Reste zu zählen sind. Eher wären engere Beziehungen zu den Rüsseltieren möglich, doch läßt sich vor der Hand darüber noch nichts Bestimmtes aussagen.

Auch unsere Kenntnis der afrikanischen Raubtiere aus der Creodontierfamilie der Hyaenodontiden bereichert Herr Schlosser um mehrere neue Arten

schon bekannter Gattungen. Besonderes Interesse bietet der Umstand, daß es ihm gelungen ist, die systematische Stellung von Ptolemaia festzustellen, von welcher Gattung Osborn vermutet hatte, daß sie vielleicht eine neue Familie oder gar eine neue Ordnung repräsentiere (Rdsch. 1909, XXIV, 433 [1]). Der neugefundene Unterkiefer eines noch jugendlichen Tieres tritt vermittelnd ein, und wenn es auch nicht vollkommen sicher erscheint, daß wir es in ihm mit einem jugendlichen Kiefer von Ptolemaia zu tun haben, so kann es doch nicht dem leisesten Zweifel unterliegen, daß er einem Tiere angehört, welches mit dieser Gattung ungemein nahe verwandt ist, und daß wir es auf alle Fälle auch bei Ptolemaia mit einem Creodontier, und zwar mit einem Hyaenodontiden zu tun haben. Herr Schlosser ist geneigt, in dieser Gattung einen hochspezialisierten Nachkommen der europäischen Gattung Cynohyaenodon zu sehen.

Rätselhaft ist noch die systematische Stellung eines Handwurzelknochens, und zwar eines Scapholunare, welches in der Größe das eines Löwen übertrifft. Es erinnert in seiner Ausbildung teilweise an die modernen Raubtiere, erweist sich aber durch seine Plumpheit als einem Creodontier gehörig. Für das größte bekannte Raubtier von Fayum, Pterodon, ist es viel zu groß, es muß also neben diesem noch ein anderer riesiger Creodontier gelebt haben, der vielleicht dem katzenähnlichen Palaeonictis oder der bärenartigen Pachyaena nahe stand, welch letztere an Größe einem Grißlybären gleichkam.

Es ist nunmehr bei Fayum auch ein Fledermausrest gefunden worden und zwar ein großer Oberarm. Die darauf basierte Gattung Vampyravus stellt Herr Schlosser zu den südamerikanischen Blattnasen, also einer Familie, bei der es von vornherein wahrscheinlich war, daß sie im Alttertiär schon im Süden lebte. Der Fund vermittelt übrigens recht gut zwischen der sonst ganz auf Südamerika beschränkten Familie und der meist zu ihr gestellten Gattung Necronantis aus dem europäischen Oligozän, der also Vampyravus gleichalterig ist.

Zu den Insektivoren läßt sich eine auf einen Kiefer begründete Gattung Metoldobotes stellen, die einer nordamerikanischen aus dem Eozän nahe steht. Mit ihr und einigen anderen bildet sie die Familie der Mixodectiden, die man bald zu den Nagetieren, bald zu den primitiven Affen gestellt hat. Dagegen hat Matthew kürzlich gezeigt, daß diese Formen sich besser an die Insektivoren anschließen.

Die durch Osborn beschriebenen Nagetiere Phiomys und Metaphiomys sind nach Herrn Schlosser zu der ausgestorbenen Familie der Theridomyiden zu stellen, die in Europa stark entwickelt war. Diese Annahme wird durch den Fund eines Oberkiefers vollständig sichergestellt.

Das größte Interesse aber von allen bisher im Fayum nachgewiesenen fossilen Säugetieren, größeres noch als die Vorläufer der Elefanten, Seekühe, Wale und Schliefer, verdienen die Affen, von denen Herr Schlosser nicht weniger als drei neue Gattungen beschreibt. Hält man dies mit dem Umstande zusammen, daß die Breitnasenaffen auch schon im Alttertiär Südamerikas nachgewiesen sind, so gewinnt die Ansicht an Wahrscheinlichkeit, daß auch die Schmalnasenaffen dem Südkontinente entstammen, was bisher noch zweifelhaft erschien, da eben positive Beweisstücke vollständig fehlten.

Von Moeripithecus liegt nur ein Unterkieferfragment vor mit Backzähnen von sehr eigenartiger Ausbildung. Das Tier hatte etwa die Größe eines Brüllaffen. Besser ist Parapithecus erhalten, der etwa die Größe eines Eichhornaffen (Chrysothrix) besaß. Er ähnelt in vieler Beziehung den südamerikanischen Greifschwanzaffen, mit denen er z. B. in der Zahl der Backzähne übereinstimmt, während die Zahl der Schneidezähne auf einen reduziert erscheint. Die Gattung verbindet die alttertiären vorwiegend aus Nordamerika bekannten Anaptomorphiden mit den Menschenaffen und vielleicht auch mit den Hundsaffen. Herr Schlosser hält es für möglich, daß der bei diesen auftretende zweite Schneidezahn aus dem Eckzahn von Parapithecus, der Eckzahn aber aus seinem vordersten Lückzahn entstanden ist.

Bei diesen Gattungen handelt es sich anscheinend noch um Vorläufer der echten Affen. Dagegen gehört zu diesen selbst und zwar zu den Menschenaffen Propliopithecus haeckeli, der mit zwei Schneidezähnen, einem Eckzahn, zwei Lückzähnen und drei Mahlzähnen, abgesehen von seiner geringen Größe, der schwachen Entwickelung des Eckzahnes und der Kleinheit, Kürze und Einfachheit der vorderen Backzähne bereits ein echter Pliopithecus ist, eine Gattung, die dem oberen Miozän Mitteleuropas angehört. Die Zähne stehen schon vertikal, die Kieferäste laufen einander parallel und sind vorn zu einer festen Symphyse verwachsen. Der aufsteigende Kieferast hat einen sehr hohen Kronfortsatz und sein Vorderrand erhebt sich in nahezu vertikaler Richtung. Seiner Größe nach steht Propliopithecus zwischen Chrysothrix und Cebus, war also noch ziemlich klein. In phylogenetischer Hinsicht kommt dieser neuen Gattung zweifellos eine ungemein hohe Bedeutung zu; nach Ansicht des Verf. ist sie nicht nur der Ahne aller Menschenaffen, sondern vermutlich auch der Menschen.

[1]) Inzwischen hat Herr Osborn vier neue Arten der Hyaenodontiden aus dem Oligozän von Fayum beschrieben. Hierdurch wird die Zahl der aus Afrika bekannten Arten dieser Gruppe mindestens verdoppelt. Drei Arten schließen sich an die auch schon aus Europa bekannten Gattungen Pterodon und Hyaenodon an, während die vierte der Repräsentant einer neuen Gattung Metasinopa ist. Sie steht in mehrfacher Beziehung den eozänen Hyaenodontiden, besonders der in Nordamerika und Europa weit verbreiteten und ebenfalls im Oligozän Ägyptens sich findenden Gattung Sinopa näher als die anderen weiter spezialisierteren Gattungen.

Aus diesen engen Beziehungen der afrikanischen Hyaenodontiden zu den europäischen ergibt sich, daß sie in der Fauna von Fayum ein nordisches Element repräsentieren, daß sie hier erst vor kurzem eingewandert sein können. Keinesfalls können sie der autochthonen Säugetierfauna des alttertiären Afrika zugerechnet werden. (Bulletin of the American Museum of Natural History 1909, 26, p. 415—424.)

Mit einem afrikanischen Ursprung der Schmalnasenaffen stimmt übrigens auch der Umstand zusammen, daß sie etwa gleichzeitig und ebenso unvermittelt und schon in verschiedene Familien gespalten im Miozän Europas erscheinen, wie die Rüsseltiere, deren afrikanischer Ursprung ja jetzt völlig gesichert erscheint. Ref. hat früher im wesentlichen aus klimatischen Gründen vermutet, daß die altweltlichen Affen sich in Nordeuropa entwickelt haben möchten. Diese Annahme läßt sich nach der Feststellung des Herrn Schlosser nicht mehr halten. Auf keinen Fall können die Primaten Ägyptens von Norden her eingewandert sein, wie die Creodontier und Anthracotherien, denn dann müßten wir Verwandte von ihnen in den alttertiären Fossillagern Europas zu finden erwarten. Es kann vielmehr kaum einem Zweifel unterliegen, daß auch für die altweltlichen Affen Afrika das Entwickelungszentrum gewesen ist. Th. Arldt.

Arthur Meyer und **Ernst Schmidt:** Über die gegenseitige Beeinflussung der Symbionten heteroplastischer Transplantationen, mit besonderer Berücksichtigung der Wanderung der Alkaloide durch die Pfropfstellen. (Flora 1910, Bd. 100, S. 317–395.)

Über den Stoffaustausch zwischen Pfropfreis und Unterlage liegt schon eine Reihe von Untersuchungen vor. Dennoch haben wir nur geringe Kenntnis von diesen Beziehungen. Daß Kohlenhydrate durch die Verbindungsstelle der Symbionten wandern, geht schon aus dem Gedeihen der Unterlage infolge der Assimilationstätigkeit des Reises hervor. Indessen wissen wir nicht, ob auch Eiweißstoffe und deren Spaltungsprodukte an dieser Wanderung teilnehmen, „da es vielleicht für das Gedeihen der Unterlage nicht nötig ist, daß stickstoffhaltige plastische Stoffe vom Reis in die Unterlage übergehen". Guignard ist bei Versuchen, in denen blausäurehaltige Arten mit blausäurefreien durch Pfropfung verbunden wurden, zu dem Ergebnis gekommen, daß das Blausäureglucosid nur dann durch die Verbindungsstelle wanderte, wenn Reis und Unterlage derselben Pflanzengattung (Cotoneaster) angehörten (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 307). Die Zuverlässigkeit dieser Angabe wird in der vorliegenden Abhandlung angefochten; die Verff. legen Nachdruck auf die negativen Ergebnisse der übrigen Versuche Guignards und meinen, daß auch in dem von ihm angenommenen Ausnahmefall keine Wanderung des Glucosids stattgefunden habe. Auch ein Beweis für die Wanderung von Farbstoffen durch die Pfropfstelle ist bisher nicht erbracht worden.

Andererseits haben Untersuchungen über die Wanderung von Alkaloiden mehrfach zu positiven Ergebnissen geführt. Hier sei nur an die neueste Arbeit dieser Art, die von Grafe und Linsbauer, erinnert (vgl. Rdsch. 1907, XXII, 132), die Nicotiana Tabacum und die fast nikotinfreie Nicotiana affinis wechselweise aufeinander pfropften und einen Übergang des Alkaloids aus der ersten in die zweite Spezies feststellten. Die Verff. der vorliegenden Abhandlung sind der Ansicht, daß dieser Schluß aus den Versuchen nicht gezogen werden könne, da die Methode mangelhaft gewesen sei. Wir können aber gleich hervorheben, daß ihre eigenen Versuche jenes Resultat bestätigt haben.

Diese neuen Untersuchungen nun, die die Verff. über die Wanderung der Alkaloide in gepfropften Pflanzen ausgeführt haben, bezogen sich auf folgende Verbindungen: Stechapfel (Datura Stramonium) auf Kartoffeln (Solanum tuberosum), Tabak (Nicotiana Tabacum) auf Nicotiana affinis, Tabak auf Kartoffel. Die Pflanzenteile wurden sowohl makrochemisch wie mikrochemisch auf die verschiedenen Alkaloide geprüft.

Es gelang der sichere Nachweis, daß die Alkaloide des Stechapfels und des Tabaks durch die Pfropfstellen zu wandern vermögen. Damit ist festgestellt, daß diese Wanderung auch von nichtplastischen Stoffen vollzogen werden kann. „So erscheint uns jetzt auch eine weitergehende Beeinflussung der sich in den Pfropfstellen mischenden Zellen der beiden Symbionten durch Anstoßreize möglich."

Die Wanderung der Alkaloide der untersuchten Pflanzen auf weite Strecken findet anscheinend nur im Parenchym, nicht in den Siebröhren statt. Die Wanderung scheint sehr langsam vor sich zu gehen. Über die Morphologie der Wanderwege in die Pfropfstelle haben wir kein klares Bild. Daß die Tracheen der Symbionten direkt miteinander in Verbindung treten, ist sehr wahrscheinlich. Wie sich die Siebröhren verhalten, wissen wir nicht, ebensowenig, ob die Protoplasten der beiden Symbionten durch Plasmaverbindungen verbunden sind oder nicht.

Die Einwanderung der Alkaloide aus dem Pfropfreis in die Unterlage ist ihrer Stärke nach anscheinend von der besseren oder schlechteren Verbindung des Reises mit der Unterlage oder der Energie des Wachstums der Pfropfung abhängig. Ferner kann sie beschleunigt werden durch Beeinflussung des Reises. So wird z. B. die Einwanderung ausgiebiger, wenn man die Blattspreiten von Mittelnerven der Laubblätter des Tabakreises der Pfropfung Nicotiana Tabacum auf Solanum tuberosum entfernt. Verdunkelung des Reises scheint die Auswanderung der Alkaloide nicht zu begünstigen.

Im Tabak — und im Stechapfelreis scheinen sich die Alkaloide an der Basis anzusammeln; Ähnliches ist in gewissen Fällen auch für Kohlenhydrate beobachtet worden.

In der unter normalen Verhältnissen an Alkaloid sehr armen Unterlage der Pfropfung Nicotiana Tabacum auf N. affinis sammelt sich das Alkaloid unter Umständen in größerer Konzentration an, als es selbst in der normalen N. Tabacum vorhanden ist; es kann geschehen, daß die Konzentration des Alkaloids in der Unterlage zehnmal größer ist als im Reis. Das Tabakreis scheint durch die Einwirkung der Unterlage (N. affinis oder Solanum tuberosum) alkaloidärmer gemacht zu

werden, als es sein würde, wenn es ein Zweig der normalen Pflanze wäre.

Die Stechapfel- und Tabakalkaloide, die, wie erwähnt, sehr langsam in die Unterlagen einwandern, häufen sich an deren Spitze, dicht unter der Pfropfstelle, an und nehmen in den Zellen der Unterlage mit der Entfernung von der Pfropfstelle an Menge ab. In die Knollen der Kartoffeln gelangen sie nur noch in Spuren oder gar nicht mehr.

Wenn die artfremden Alkaloide in dem Parenchym der Kartoffelpflanze auf der Wanderung begriffen sind, so finden sie sich dabei stets in relativ geringerer Konzentration, da anscheinend diese Zellform sowohl für das arteigene als für das artfremde Alkaloid keine besondere Speicherfähigkeit besitzt. Gelangt das artfremde Alkaloid jedoch in junge Peridermzellen, die für das arteigene Alkaloid die Speicher- oder Produktionsorte sind, so wird das artfremde Alkaloid ebenfalls dort angehäuft. So muß auch ein kontinuierlicher Diffusionsstrom durch das Parenchym von der Pfropfstelle aus nach den Peridermschichten ziehen.

Weitere Untersuchungen sollen zu dem Zwecke angestellt werden, die bei Pfropfungen Stechapfel auf Kartoffel und Stechapfel auf Tomate aus dem Reise in die Unterlage übergehenden Alkaloide in etwas größerer, zur chemischen Untersuchung genügender Menge darzustellen, um womöglich die Fragen zu entscheiden, welche der verschiedenen Stechapfelalkaloide wandern, und ob chemische Umwandlungen dieser Alkaloide durch die Unterlage stattfinden. F. M.

Alfred Coehn und U. Raydt: Über die quantitative Gültigkeit des Ladungsgesetzes für Dielektrika. (Annal. d. Physik 1909 (4), Bd. 30, S. 777—804.)

Für die Elektrizitätserregung bei der Berührung verschiedener Dielektrika hatte Herr Coehn bereits im Jahre 1898 den Satz aufgestellt: „Stoffe von höherer Dielektrizitätskonstante laden sich positiv bei der Berührung mit Stoffen von niederer Dielektrizitätskonstante". Eine genaue experimentelle Bestätigung dieses Satzes für schlecht leitende Stoffe, für die allein er ausgesprochen war, konnte später mittels der elektroosmotischen Überführung von Flüssigkeiten in Kapillaren gegeben werden: Die Wanderungsrichtung der Flüssigkeit zeigte deren Ladungssinn gegen die feste Wand an. Herr Coehn hatte aber auch darauf verwiesen, daß dem Ladungsgesetz nicht nur eine qualitative, sonderu auch eine quantitative Bedeutung zukäme. Treibt man nämlich durch elektroosmotische Überführung eine Flüssigkeit in einer Kapillarröhre in die Höhe, so wird wegen der Gegenwirkung der Schwere sich schließlich ein stationärer Zustand herstellen. Die diesem entsprechende maximale Steighöhe muß von der Potentialdifferenz zwischen Flüssigkeit und Kapillarwand, also nach dem Ladungsgesetz von den Dielektrizitätskonstanten der sich berührenden Körper abhängen. Die Prüfuug dieser quantitativen Beziehung bildet den Gegenstand der vorliegenden Arbeit.

Die Methode der Untersuchung bestand in der Messung der maximalen Steighöhe, bis zu welcher verschiedene Flüssigkeiten durch dieselbe elektromotorische Kraft in der gleichen Kapillare getrieben werden. Nach dem Ladungsgesetz müssen diese Steighöhen h proportional sein der Differenz der Dielektrizitätskonstanten D von Flüssigkeit und Glas:

$$\frac{h_x}{h_{\text{Eichflüssigkeit}}} = \frac{D_x - D_{\text{Glas}}}{D_{\text{Eichflüssigkeit}} - D_{\text{Glas}}}.$$

Als Eichflüssigkeit diente Aceton. Als Standardwert, auf den alle Angaben bezogen wurden, wurde Wasser gewählt, da es die höchste Dielektrizitätskonstante besitzt und die Angaben der verschiedenen Forscher über den Wert derselben ziemlich gut übereinstimmen. Wegen der genaueren Versuchsanordnung muß auf das Original verwiesen werden.

Es wurden im ganzen 24 Flüssigkeiten untersucht von möglichst verschiedener chemischer Natur und deren Dielektrizitätskonstanten sich über das ganze in Betracht kommende Gebiet von 2 bis 81 erstrecken. Die erhaltenen Messungsresultate bestätigten vollständig die oben abgeleitete Beziehung. Erwähnt sei noch, daß die Nitroverbindungen insofern eine eigene Stellung einnehmen, als sie nur in frischem Zustande den richtigen Ladungssinn zeigen; bei längerem Stehen kehrt sich der Richtungssinn allmählich um, ohne daß sich hierbei auch eine Änderung der Leitfähigkeit bemerkbar macht.

Die Untersuchuug von Flüssigkeitsgemischen ergab, daß die Steighöhen der Gemische in der Weise zwischen den Steighöhen der reineu Flüssigkeiten lagen, wie es der von Drude und von J. C. Philipp gefundeneu Tatsache entspricht, daß die Dielektrizitätskoustanten von Flüssigkeitsgemischeu einen regelmäßigen Übergang von dem Werte der einen zu dem der anderen Flüssigkeit zeigen.

Die Verff. prüften auch, ob die etwa vorhandene galvanische Leitfähigkeit das für die Dielektrika aufgestellte Ladungsgesetz zu überdeckeu vermag. Die Verff. behalten sich dabei die Behandlung des Einflusses gelöster Elektrolyte auf die elektroosmotische Überführung für eine eigene Mitteilung vor und erörtern hier nur die Frage, inwieweit die hier gefundenen Steighöhen durch die Leitfähigkeiten der untersuchteu Flüssigkeiten beeinflußt sein könnten. Durch Untersuchungen mit Wasser, bei welchem sich infolge seines starken Dissoziationsvermögens Spuren von Elektrolyten am störendsten bemerkbar machen müßten, konnten sie feststellen, daß das Hauptergebnis durch die Leitfähigkeit nicht beeinflußt wird.

Schließlich wurde auch noch geprüft, wie sich Steighöhe und Dielektrizitätskonstante bei demselben Stoff mit der Temperatur ändern. Es zeigte sich, daß die Temperaturkoeffizienten der Steighöheu mit deu von anderen Forschern für die Temperaturkoeffizienten der Dielektrizitätskonstanten der betreffenden Flüssigkeiten gefundenen Werten übereinstimmen.

Die Verff. erweitern daher das früher aufgestellte Ladungsgesetz für Dielektrika und geben ihm nachstehende Form: „Bei der Berührung der Dielektrika ladet sich der Stoff mit höherer Dielektrizitätskoustaute positiv gegen den Stoff mit niederer Dielektrizitätskonstante. Die entstehende Potentialdifferenz ist proportional der Differenz der Dielektrizitätskonstanten der sich berübrenden Stoffe." Meitner.

Luigi Rolla: Zur Optik kolloidaler Goldlösungen. (Rendiconti Reale Acc. dei Lincei 1910, ser. 5, vol. 19 (1), p. 141—146.)

Das Problem der Absorption des Lichtes in kolloidalen Metallösungen ist zuletzt von Herrn Mie untersucht und unter Fortführung früherer Betrachtungen von Lord Rayleigh zu einer umfassenden Theorie entwickelt worden. Aus der Mieschen Theorie folgt in guter Übereinstimmung mit den Experimenten, daß beispielsweise in kolloidaleu Goldlösungen die kleineren Teilchen vorwiegend gelbgrünes Licht, die größeren gelbes bis orangefarbenes Licht abbeugen. Daher erscheineu kolloidale Goldlösungen in Durchsicht bei größeren Teilchen blau

bei kleineren rötlich. Violette Goldlösungen müssen demnach beide Arten von Teilchen enthalten.

Eine besonders interessante Konsequenz der Mieschen Theorie ist nun, daß für Goldteilchen, deren Durchmesser unterhalb 10 $\mu\mu$ liegt, das Beersche Absorptionsgesetz gilt, d. h. daß die Absorption solcher Lösungen nur von der Konzentration, also der Menge der suspendierten Teilchen abhängt. Verf. hat sich die experimentelle Prüfung dieser Folgerung zur besonderen Aufgabe in der vorliegenden Arbeit erwählt.

Es kam dabei zunächst auf die Herstellung einer kolloidalen Goldlösung an, die möglichst viel amikroskopische Teilchen enthält. Als solche erweist sich nach den Untersuchungen von Zsigmondy Goldhydrosol besonders geeignet, mit welchem eine Teilchengröße von etwa 1 $\mu\mu$ erreicht werden kann. Verf. hat sich neun verschiedene Goldlösungen, lauter Hydrosole, hergestellt. Die letzte derselben ließ unter einem Ultramikroskop von Siedentopf und Zsigmondy keine einzelnen Teilchen mehr erkennen und konnte daher zu der oben erwähnten experimentellen Prüfung der Absorption herangezogen werden.

Nach dem Beerschen Gesetz gilt bekanntlich für die Intensität J des Lichtes, die von der Schichtdicke x der absorbierenden Substanz durchgelassen wird, wenn J_0 die auffallende Lichtstärke ist, die Beziehung $J = J_0\, e^{-kx}$. Die Größe k wird hierbei als Absorptionskoeffizient bezeichnet. Als absorbierende Substanz diente die erwähnte Goldlösung, als Lichtquelle wurde eine Nernstlampe verwendet. Die Menge des durchgelassenen Lichtes wurde mittels eines Glanschen Photometers bestimmt. Die Versuche ergaben die volle Gültigkeit des Beerschen Gesetzes und bilden somit eine neue Stütze für die Miesche Theorie.

Verf. konnte auch noch feststellen, daß für eine gegebene Wellenlänge der Absorptionskoeffizient mit wachsender Zahl der amikroskopischen Teilchen abnimmt, daß sonach die violette Goldlösung wirklich aus der Mischung einer rötlichen und einer blauen hervorgeht. Es muß daher auch möglich sein, alle dazwischenliegenden Nuancen herzustellen. Meitner.

G. Accola: Über die magnetische Rotation der elektrischen Entladung einer Induktionsspule. (Il Nuovo Cimento 1909, ser. 5, vol. XVIII, p. 443—446.)

Es ist seit langem bekannt, daß die elektrischen Strahlen, die bei Entladungen in verdünnten Gasen auftreten, also Kathodenstrahlen, Kanalstrahlen usw. im magnetischen Felde eine Ablenkung erfahren. Herr Accola hat nun den Einfluß eines magnetischen Feldes auf die Entladung einer Induktionsspule bei verschiedenen Gasdrucken untersucht.

Die Versuchsordnung war im wesentlichen folgende: Eine Glasglocke wurde auf eine Zinkplatte luftdicht aufgesetzt. Die Platte war von einem Zylinder aus weichem Eisen durchsetzt, der mit seinem unteren Ende den Pol eines stabförmigen Elektromagneten berührte und so dessen Fortsetzung bildete. In 2,5 cm Entfernung war parallel zur Zinkplatte eine kreisrunde Elektrode aus Kupfer von 6 cm Durchmesser aufgestellt. Diese wurde mit dem einen Pol des Sekundärkreises der Induktionsspule verbunden, während der andere Pol und die Zinkplatte geerdet waren. Wurde nun das Vakuum hergestellt und die Induktionsspule in Tätigkeit gesetzt, so zeigte die Entladung bei verschiedenen Graden der Verdünnung ein ganz verschiedenes Verhalten, das sich in folgender Weise zusammenfassen läßt.

1. Bei Drucken etwas über 78 mm Quecksilber geht nur die Entladung des Öffnungsstromes hindurch und zwar zwischen einem Punkt des Randes der Kupferscheibe und der Zinkplatte. Wird nun der Elektromagnet erregt, so beginnt die Entladung um den Rand der Scheibe herum zu rotieren und der Sinn der Rotation kehrt sich um, je nachdem der obere Pol des Elektromagneten Nord- oder Südpol ist. Immer aber wird der positive Lichtfleck im Sinne der Rotation zu einem Lichtbündel verbreitert.

2. Bei Drucken von 78 mm beginnt auch die Entladung des Schließungsstromes aufzutreten. Es zeigen sich jetzt entsprechend den beiden Entladungsströmen zwei helle positive Lichtflecke, die durch einen dunkeln Raum getrennt sind. Der hellere der Flecke entspricht dem Öffnungsstrom. Das magnetische Feld zwingt beiden Lichtflecken eine Rotation im selben Sinne auf, und zwar in dem, der dem Öffnungsstrom entspricht. Die Verbreiterungen der beiden Lichtflecke erfolgen daher nach entgegengesetzten Richtungen.

3. Wird der Druck noch weiter herabgesetzt, so nimmt die Rotationsgeschwindigkeit beständig ab, bis zu einem Druck von etwa 60 mm. Zwischen 60 und 50 mm Druck findet überhaupt keine Rotation statt, obzwar der Lichtfleck, der dem Öffnungsstrom entspricht, noch immer der stärkere ist.

4. Zwischen Drucken von 55 und 11 mm rotieren wieder beide Lichtflecke in gleichem Sinne, der aber jetzt mit dem des Schließungsstromes übereinstimmt, obwohl noch immer der Öffnungsstrom den helleren Lichtfleck erzeugt.

5. Bei Drucken unterhalb 11 mm findet keine Rotation mehr statt. Die Lichtflecke ziehen sich zusammen und gehen dem negativen Lichte Raum.

Die beiden Lichtflecke rotieren also immer in gleichem Sinn; bei höheren Drucken entspricht der Rotationssinn dem Öffnungsstrom, bei geringeren dem Schließungsstrom; dazwischen liegt ein Druckintervall, in dem sich die beiden entgegengesetzten Bewegungsantriebe das Gleichgewicht halten.

Die Natur des Elektrodenmaterials scheint hier keine Rolle zu spielen; es wurde außer Kupfer auch Nickel, Wismut und Zink immer mit den gleichen Ergebnissen verwendet. Meitner.

R. S. Lull: Die Panzerung von Stegosaurus. (The American Journal of Science 1910, t. 29, p. 201—210.)

Zu den merkwürdigsten Gestalten unter den mesozoischen Dinosauriern gehört die amerikanische Gattung Stegosaurus, die während der älteren Kreidezeit lebte. Ein pflanzenfressendes Tier von außerordentlich geringer Intelligenz mit abnorm kleinem Gehirn, konnte es nur durch eine ganz groteske Panzerung sich gegen die Angriffe der gewaltigen Räuber jener Zeit schützen. Während andere Dinosaurier von einem schildkröten- oder noch besser glyptodonähnlichen Panzer bedeckt wurden, besaß Stegosaurus auf dem Rücken einen unmittelbar hinter dem Kopfe beginnenden Kamm von aufrecht stehenden Knochenplatten, während auf dem Schwanzende mächtige Stacheln standen.

Herr Lull gibt eine eingehende Untersuchung dieser Panzerung und behandelt besonders die Frage, ob die großen Rückenplatten in einer einzigen Reihe gestanden haben, wie dies Marsh, der Entdecker des Tieres, auf seiner 1891 veröffentlichten Rekonstruktion annimmt, oder ob die Platten paarweise standen, wie dies Marsh 1887 bei der ersten Bekanntgabe des Fundes angibt. Herr Lull entscheidet sich für die letztere Annahme, in Übereinstimmung mit einer 1901 veröffentlichten Rekonstruktion von Lucas und Knight. Während aber diese die Platten beider Reihen alternierend angeordnet sein ließen, glaubt Herr Lull, daß die Platten eines Paares direkt einander gegenüber standen. Dafür spricht auch die Analogie gleicher Bildungen bei anderen Reptilien. An der aufrechten Stellung der Platten kann nach ihrer Morphologie kein Zweifel sein, und zwar sind sie wohl durch hypertrophische Ausbildung des Mediankieles von den Rücken der Tiere bedeckenden Schildern entstanden, wie wir sie bei den Krokodilen finden.

Die Platten beider Reihen bilden nach den von Herrn Lull gegebenen Körperdurchschnitten etwa einen Winkel

von 35° miteinander, sind also etwas nach außen hin geneigt. Am Hals und besonders am Rücken stehen beide Reihen ziemlich weit voneinander und lassen zwischen sich einen freien Raum, dessen Breite etwa der der Wirbel entspricht. Im vorderen Teile des Schwanzes aber rücken die Platten ganz nahe aneinander, so daß sich ihre Fußenden fast berühren. Im letzten Teile des Schwanzes werden die Platten durch gewaltige Dornen ersetzt, die beträchtlich größere Winkel (gegen 105°) miteinander bilden.

Solche Stacheln, die ganz dieselbe Struktur zeigen wie die von Stegosaurus, hat man übrigens auch bei einem oberjurassischen Dinosaurier Daceutrurus (Omosaurus) hastiger von England gefunden, in dem man einen altweltlichen Vorläufer der Stegosaurier sehen kann. Dagegen haben sich Panzerplatten bei diesem Tiere noch nicht nachweisen lassen. Th. Arldt.

Viktor Janda: Über die Regenerationsvorgänge bei den Arthropoden II. (S.-A. Tschechisch, mit deutscher Zusammenfassung.) (Prag 1910, Rivnáč.)

Larven von Libellen (Äschna, Libellula) und Agrioniden wurden der Fühler, Beine oder Flügel beraubt. Die Äschnalarven regenerierten diese Organe gut, auch bei Totalexstirpation. Die Ausbildung des Regenerats war vom Alter der Larve abhängig und im übrigen der Zeit zwischen Operation und nächster Häutung proportional. Zunächst erschienen die ersten Fühler- und Beinregenerate kürzer als die normalen Organe und weniger oder gar nicht gegliedert; sie wurden aber jenen im Laufe der Häutungen immer ähnlicher. Entsprechend verhielten sich die verletzten larvalen Flügelscheiden. Die operierten Flügelanlagen zeigten sich bei der Imago in verschiedenem Grade regeneriert; dabei wiesen die Flügelregenerate keinen Teildefekt auf, sondern bildeten ein Ganzes in proportionaler Verkürzung. Bei querer Durchschneidung der Flügelscheiden war die Regenerationsfähigkeit der Entfernung der Schnittfläche von der Ansatzstelle proportional.

Geringer erschien die Regenerationskraft bei Libellulidennymphen. Dagegen ersetzten Agrioniden leicht verletzte Füße und kaudale Kiemen, diese meist nach Autotomie an einer präformierten Bruchstelle. Bei älteren und bei chloroformierten Tieren unterblieb die Autotomie, und die Regeneration erfolgte von der Schnittfläche aus. Auch hier entsprach die Vollkommenheit des Regenerats der Zeit zwischen Operation und folgender Häutung. Manche Tiere blieben nach Totalexstirpation der drei Schwanzkiemen monatelang am Leben (und häuteten sich dabei), was nach Herrn Janda auf ausgiebige Darmatmung schließen läßt. G. K.

Franz Kölbl: Versuche über den Heliotropismus von Holzgewächsen. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie 1909, Bd. **118**, Abt. I, S. 1295—1336.)

Die experimentelle Untersuchung des Heliotropismus bei Achsenorganen hat sich bisher fast ganz auf krautartige Pflanzen beschränkt. In der Natur zeigen sich heliotropische Krümmungen bei Holzgewächsen viel seltener als bei Kräutern, die ihren Stengel fast immer dem stärkeren Lichte zuwenden. Doch beobachtet man auch, wie Wiesner hervorgehoben hat, daß Holzgewächse infolge von Heliotropismus ihre Sprosse dem stärkeren Vorderlichte zukehren, wenn sie einem nur mäßigen Oberlichte und einem ungleichen Vorderlichte ausgesetzt sind. Diese Erscheinung läßt sich auf Höfen wahrnehmen, die mit Bäumen und Sträuchern bepflanzt sind. Die Zweige der Bäume neigen im allgemeinen weniger zum positiven Heliotropismus als die der Sträucher, was den Habitus dieser beiden Formen von Holzgewächsen beeinflußt.

Durch die experimentellen Untersuchungen des Herrn Kölbl ist für die Beurteilung des heliotropischen Verhaltens der Holzgewächse eine bessere Grundlage gewonnen worden. Er begann seine Versuche mit der Beobachtung von Keimlingen im diffusen Tageslichte. Ferner führte er eine Prüfung der heliotropischen Empfindlichkeit aus; hierbei diente als Lichtquelle ein mit Leuchtgas gespeister Mikrobrenner, und es kamen etiolierte (im Dunkeln erwachsene) Keimlinge zur Verwendung. Sodann wurden etiolierte und normal im Lichte gezogene Keimlinge im diffusen Lichte miteinander verglichen. Weiterhin untersuchte Verf. auch den Heliotropismus an abgeschnittenen Zweigen und zwei- bis mehrjährigen Bäumchen im diffusen Lichte. Sowohl Laub- wie Nadelhölzer und zudem verschiedene Straucharten kamen zur Untersuchung.

Aus den Versuchsergebnissen ist zu ersehen, daß die Keimpflanzen sämtlicher untersuchten Holzgewächse deutlich heliotropisch sind. In diesem Entwickelungsstadium konnte kein Unterschied zwischen Holzpflanzen und krautartigen Pflanzen nachgewiesen werden, außer daß bei diesen die Reaktionszeit viel kürzer ist. Im etiolierten Zustande sind die Keimpflanzen der Holzgewächse heliotropisch empfindlicher (d. h. sie reagieren schon auf geringere Lichtintensitäten und verhältnismäßig schneller) als im Lichte gezogene Keimlinge.

Die Laubsprosse der Holzgewächse sind gleichfalls, solange sie wachsen, heliotropisch; doch ist selbst bei etiolierten Sprossen die heliotropische Krümmung selten deutlich, und im Lichte gezogene Sprosse reagieren nur sehr schwach.

Beobachtungen, die Verf. im Freien anstellte, bestätigten die Angabe Wiesners, daß die Holzgewächse, die in Strauchform auftreten und auch die Fähigkeit besitzen, als Unterholz bedeutenden Schatten zu ertragen, in verhältnismäßig hohem Grade heliotropisch sind. Holzgewächse, die in Strauch- oder Baumform auftreten können, zeigen ein intermediäres Verhalten. Heliotropismus solcher Holzgewächse, die vorwiegend oder ausschließlich Baumform besitzen, ist nur unter ganz besonders günstigen Beleuchtungsverhältnissen und auch dann zumeist nur in schwachem Grade anzutreffen. Im allgemeinen entspricht einem geringeren Lichtgenußminimum ein höherer Grad heliotropischer Empfindlichkeit.

Wie Wiesner dargelegt hat, erreichen die Bäume im allgemeinen die günstigste Beleuchtung dank der Phototrophie, d. h. der stärkeren Entwickelung an der dem Lichte zugekehrten Seite. Durch die Phototrophie kann eine Lastkrümmung herbeigeführt werden, die mit der heliotropischen Krümmung nicht verwechselt werden darf. F. M.

Eilhard Alfred Mitscherlich: Ein Beitrag zur Kohlensäuredüngung. (Landwirtschaftliche Jahrbücher 1910, Bd. **39**, S. 175 u. ff.)

Zurzeit ist die Meinung sehr verbreitet, daß der Pflanzenertrag gesteigert werden könne, wenn man dem Boden künstlich Kohlensäure zuführe. Herr Mitscherlich hat, um die Berechtigung dieser Ansicht zu prüfen, eine Reihe von Versuchen in Ton- und Zinkgefäßen durchgeführt unter Anwendung verschiedener Böden und verschiedener Düngung. Als Kulturpflanze diente Hafer. Es wurden zwei Reihen in gleicher Weise beschickter Gefäße aufgestellt; die einen wurden mit gewöhnlichem Leitungswasser, die anderen mit Wasser begossen, das bei 30° C mit Kohlensäure gesättigt war.

Die Ernteergebnisse ließen keinen Einfluß der Kohlensäuredüngung auf den Ertrag erkennen. Alle Differenzen, die auftraten, lagen vollkommen innerhalb der Fehlergrenzen. Höchstens ließ sich ein Unterschied insofern feststellen, als die Bewurzelung der mit Kohlensäure gedüngten Pflanzen in einzelnen Fällen geringer zu sein schien.

Mit Rücksicht auf die vom Verf. selbst ursprünglich gehegte Annahme, daß eine Erhöhung des Kohlensäuregehaltes eine stärkere Aufschließung von Bodennährstoffen herbeiführe, bemerkt Herr Mitscherlich, daß im

Boden bereits so viel Kohlensäure, sei es durch die Wurzelausscheidungen der Pflanze, sei es durch die Zersetzung der Humusstoffe oder infolge der Wasserzufuhr, enthalten sei, daß durch eine weitere Kohlensäurezufuhr eine größere Löslichkeit und somit eine bessere Ausnutzung der Bodennährstoffe durch die Pflanze nicht stattfinde.

Darum dürfte ein Düngen mit Kohlensäure oder mit Stoffen, die Kohlensäure entbinden, zwecklos sein. Daß andere Kulturpflanzen hier anders reagieren als der Hafer, ist nicht anzunehmen. F. M.

Literarisches.

Leonhard Weber: Wind und Wetter. Fünf Vorträge über die Grundlagen und wichtigeren Aufgaben der Meteorologie. Geb. 1,25 *M*. (Aus Natur und Geisteswelt, Nr. 55.) 2. Aufl. 116 S. 8°. (Leipzig 1910, B. G. Teubner.)

Wenn trotz der hohen Auflage, die alle Hefte der Teubnerschen Sammlung „Aus Natur und Geisteswelt" haben, das Webersche Buch schon nach fünf Jahren neu erscheint, so spricht das genug für seine Güte.

Dem äußeren Umfange nach ist die 2. Auflage zwar um 14 Seiten geringer geworden, jedoch ist das nur die Folge der Wahl von enger laufenden Typen. Hingegen hat der Inhalt hier und da merkliche Vermehrung erfahren, so schon in der Einleitung, wo die Beziehung des Wetters zum praktischen Leben an verschiedenen Beispielen gezeigt wird. Auch sonst sind vielerlei kleine Veränderungen und Verbesserungen festzustellen. Nicht geändert — und zwar, wie in der Anm. S. 79 gesagt wird, mit Absicht — ist der meteorologisch nicht übliche unterschiedslose Gebrauch von „der Zyklon" und „die Zyklone" (sing.). Wenn es nun auch sprachlich zu beanstanden wäre, daß aus demselben griechischen Stammwort zwei Wörter mit verschiedenem Geschlecht abgeleitet worden sind, so haben sich doch beide Wörter in der Meteorologie historisches Daseinsrecht erworben, und es darf der Autor einer populären Darstellung einer Wissenschaft nicht willkürlich wohldefinierte Begriffe ändern. Das führt den Laien nur irre, besonders wenn er dann andere meteorologische Schriften studiert. Sodann kommt „der Antizyklon" in der Meteorologie überhaupt nicht vor, sondern nur „die Antizyklone". Ferner wäre noch zu wünschen, daß auf S. 22 der Unterschied zwischen Dampfdruck und absoluter Feuchtigkeit für Laien deutlicher hervorgehoben wäre, wenn auch in der Praxis bei Nichtbeachtung nur bei hohen und tiefen Temperaturen Fehler entstehen können.

Abgesehen von diesen zwei Bedenken hat das Buch in der 2. Auflage sehr gewonnen und wird auch jetzt wohlverdienten Absatz finden. C. Kaßner.

Lüppo-Cramer: Die Röntgenographie in ihrem photographischen Teil. (Encyklopädie der Photographie. Heft 67.) Mit einer Tafel in Farbendruck und 13 Abbildungen. 140 S. Preis 4,80 *M*. (Halle a. S. 1909, W. Knapp.)

A. Miethe: Photographische Aufnahmen vom Ballon aus. Mit einer Dreifarbenaufnahme. 70 S. Preis 2,50 *M*. (Ebenda. Heft 68.)

F. Stolze: Die Panoramenapparate in ihren Vorzügen und Mängeln sowie ihre Verwendung in der Praxis. Mit 33 Textabbildungen. 86 S. Preis 3 *M*. (Ebenda. Heft 64.)

Die Photographie findet sowohl als selbständiges Forschungsmittel bei der Untersuchung der Röntgen-, Becquerel- und ähnlicher Strahlen als auch mittelbar bei der Lösung vieler wissenschaftlicher und technischer Aufgaben immer umfangreicher und wichtiger werdende Verwendung. Viele Aufgaben sind auf andere Weise gar nicht zu bewältigen. Dies bedingt, daß man das Wesen des photographischen Prozesses immer tiefer zu erfassen sucht und für die praktischen Anwendungen zu einer weitgreifenden Spezialisierung der Literatur gekommen ist. Da schwierige Aufnahmen oft daran scheitern, daß als untergeordnet betrachtete Manipulationen nicht mit genügendem Sachverständnis ausgeführt werden, so sind in den Spezialwerken viele Dinge wiederholt, die auch in den zusammenfassenden Lehrbüchern mehr oder minder ausführlich behandelt werden, und andererseits finden sich in der Spezialliteratur manche Hinweise von allgemeinem Wert. Dies gilt im besonderen auch von den drei angezeigten Monographien.

Der Titel des Lüppo-Cramerschen Buches gibt, in dem Streben nach einer kurzen Bezeichnung des Inhaltes, den Umfang des behandelten Stoffes nur unzureichend wieder. Unter Röntgenographie versteht man das ganze Gebiet der Röntgenstrahlen. Der Verf. behandelt in den ersten, mehr theoretischen Abschnitten (S. 1 bis 78) das Silber und seine Verbindungen in der Photographie und die photochemischen Vorgänge, die durch die Belichtung auf der Platte eingeleitet werden, und in dem praktischen Teil (S. 79 bis 136) die Entwickelung der Bromsilberplatte ganz allgemein, da sich die Hervorrufung eines normalen Röntgenogrammes nicht anders gestaltet als die jedes anderen Lichtbildes.

Neben diesen allgemeinen Ausführungen kommt ein besonderes Gewicht den Untersuchungen des Verf. über die Photographie der Röntgenstrahlen und der ihnen verwandten Energiearten zu, von denen einige an dieser Stelle wegen ihrer Wichtigkeit kurz beschrieben seien.

Luther und Uschkoff fanden, daß ein ziemlich lange, aber nicht bis zur direkten Sichtbarkeit exponiertes Röntgenbild auf Bromsilbergelatinepapier und in schwächerem Maße auch auf Bromsilberplatten durch nachträgliche Belichtung der ganzen Schicht mit diffusem Tageslicht bis zur deutlichen Sichtbarkeit hervorgerufen wird, indem die vorher von den X-Strahlen getroffenen Stellen der Schicht sich am Lichte erheblich dunkler färben. Herr Lüppo-Cramer stellte nun fest, daß nur Emulsionen geringerer Empfindlichkeit diese Erscheinung sehr deutlich zeigen, und die besten Ergebnisse erhielt er mit Schleußnerschen Bromsilber-Diapositivplatten. Legt man eine solche Platte, die unter einer Metallschablone dem Röntgenlichte ausgesetzt war, in diffuses Tageslicht, so färbt sich die ursprünglich fast rein weiße Platte an den von den Röntgenstrahlen getroffenen Stellen in kurzer Zeit rötlich und unter den von der Schablone bedeckt gewesenen Partien langsam grünlich. Diese Tageslichtentwickelung geht stundenlang weiter, und die Kontraste werden schließlich so kräftig, daß man direkt kopierfähige Bilder erhält. Fixiert man solche Aufnahmen, so erhält man zwar dünne, aber noch recht deutliche Bilder, in denen sich die nur vom Tageslichte getroffenen Stellen in blauer bis violetter Farbe von dem gelb bis orange gefärbten Grunde abheben. Eine rote Anlauffarbe beim Bromsilber deutet erfahrungsgemäß auf ein besonders feines Korn, und dies brachte den Verf. auf die Vermutung, daß auch das Verhalten der durch Tageslichtentwickelung erhaltenen Röntgenogramme auf eine Zerstäubung des Bromsilbers zurückzuführen ist. Die umfangreichen experimentellen Untersuchungen ergaben, daß in der Tat die X-Strahlen das Korn zu zerstäuben scheinen, und die Zerstäubungstheorie durchweg in gutem Einklang mit allen Beobachtungen steht.

Eine indirekte wichtige Stütze erfährt die Zerstäubungstheorie durch den sog. Clayden-Effekt. Im Jahre 1899 beobachtete A. W. Clayden zum ersten Male bei photographischen Aufnahmen des Blitzes, daß einzelne Seitenäste der hellen Blitzstrahlen scheinbar schwarz waren, indem das Negativ diese Äste hell statt dunkel wiedergab. Diese „schwarzen Blitze" bezeichnet man als „Clayden-Effekt". Eine Erklärung dieser seltsamen Erscheinung suchte man zuerst in der Solarisation oder Bildumkehrung durch Überlichtung, doch zeigten die Versuche von R. W. Wood, daß man es im Gegenteil mit außerordentlich kurzen Belichtungen zu tun hat. Wood erhielt die

schwarzen Blitze auch bei elektrischen Entladungen und selbst mit Bogenlicht, wenn er durch schnell rotierende Sektoren eine künstliche Linie herstellte, die stets nur einen kurzen Moment ($^1/_{50000}$ Sek.) aufleuchtete, und Lichtstöße von 0,001 Sek. genügten, um den Beginn der Umkehrung erkennen zu lassen. Wurden nach einer solchen kurzen Belichtung die Platten für einen Moment dem diffusen Lichte ausgesetzt, so entstanden bei der Entwickelung jedesmal die Funken hell auf dunklem Grunde, und das bedeutet, daß durch die kurze Vorbelichtung die Platte weniger empfindlich für Licht geworden ist. Da man ursprünglich den Clayden-Effekt nur bei elektrischen Funken erhalten hatte, so zerlegte Wood den elektrischen Funken spektral, und die Umkehrung zeigte sich in allen Teilen des Spektrums ganz gleichmäßig, so daß man also nicht besondere, etwa im Lichte des elektrischen Funkens vorhandene Strahlen als wirksam annehmen kann. Sicher haben nun die außerordentlich kurzen Entladungen, die den Clayden-Effekt hervorbringen, eine gewisse Ähnlichkeit mit der Energieart, welche man den Röntgenstrahlen zuschreibt und als ganz plötzliche explosionsartige Ätherstöße auffaßt. In dieser Richtung vom Verf. angestellte Vergleiche ergaben, daß die Entladungen des Clayden-Effektes genau dieselben photographischen Erscheinungen erzeugen wie die Röntgenstrahlen, und daß in beiden Fällen die Wirkung lediglich außerordentlich kurzen, aber intensiven Lichtstößen zuzuschreiben ist, die das Bromsilber zerstäuben und dadurch die Wirkung der Nachbelichtung vermindern.

Auch das ultraviolette Licht, dessen zerstäubende Wirkung auf viele Substanzen Lenard und Wolf entdeckten, und die Radiumstrahlen wirken auf Bromsilber ganz ähnlich wie die Röntgenstrahlen. Woods Versuche, die zur Umkehrung beim Clayden-Effekt erforderliche Nachbelichtung durch Röntgenstrahlen oder ultraviolettes Licht oder durch die gleichzeitige Wirkung von Licht und X-Strahlen zu bewirken, waren deshalb auch nur bei dem violetten Lichte von einigem Erfolg begleitet. Die Lichtwirkungen des Clayden-Effektes, der Röntgenstrahlen und des ultravioletten Lichtes sind in ihrer zerstäubenden Wirkung auf das Bromsilber nahe verwandt, wobei das ultraviolette Licht eine Art Zwischenstufe zwischen den Licht- und X-Strahlen bildet. Sie können sich also in ihrer Wirkung auf das Bromsilber addieren und brauchen nicht immer, wie das gewöhnliche Licht, die Wirkung der Entladungen umzukehren.

Bei der aufeinanderfolgenden Belichtung mit Röntgenstrahlen und diffusem Lichte und Benutzung des gewöhnlichen Entwickelungsprozesses beobachtete zuerst Villard eine Umkehrung vom Negativ ins Positiv und hielt diese Umkehrung für gleichartig mit dem „Ilersehel-Effekt", welcher darin besteht, daß die weniger brechbaren roten und gelben Strahlen die photochemische Wirkung der blauvioletten Strahlen auf Halogensilber aufhehen. Nach den Lüppo-Cramerschen Versuchen ist aber die Villardsche Umkehrung auch nichts weiter als die Folge einer Empfindlichkeitsverringerung des Bromsilbers durch die Röntgenstrahlen. Bei seinen Versuchen fand der Verf. aber eine andere merkwürdige Erscheinung, nämlich daß neben der Umkehrung des Negativs ins Positiv die unter den Metallteilen liegenden Stellen, die also eigentlich keine Röntgenstrahlen erhielten, in ihrer absoluten Schwärzung außerordentlich stark verschieden waren. Es muß also noch eine sekundäre Strahlung die Metallteile passiert und eine prinzipiell andere Wirkung auf die Empfindlichkeit des Bromsilbers ausgeübt haben als die ursprünglichen Röntgenstrahlen.

In einem kurzen Schlußkapitel des theoretischen Teiles erörtert der Verf. weiter noch die Einwirkungen, namentlich des Wasserstoffsuperoxyds, auf die photographische Platte, die Strahlungen vortäuschen können, und ebenso reich wie der theoretische Teil an Anregungen über photographische Probleme ist der praktische Teil mit seinen Hinweisen auf die Eigenschaften der verschiedenen Entwickler und die Behandlung der Platten.

Herr Miethe gibt in seinem kleinen Werk: „Photographische Aufnahmen vom Ballon aus", das aus einer Serie von Vorträgen hervorgegangen ist, die der Verf. im Auftrage des Berliner Vereins für Luftschiffahrt hielt, an der Hand reicher eigener Erfahrungen eine genaue Übersicht über die Abweichungen und Besonderheiten der optischen Ausrüstung und photographischen Technik, welche bei den Aufnahmen vom schwankenden Ballon aus großer Entfernung gegenüber solchen von einem festen Standpunkt auf der Erde zu berücksichtigen sind. Rein photographisch interessieren namentlich die Abschnitte über die Einwirkung dicker Luftschichten auf die Aufnahme und die Anleitung zur Selbstherstellung orthochromatischer Badeplatten und Gelbfilter.

Das Streben, im photographischen Bilde festzuhalten, was man mit dem Auge überblicken kann, ließ gleich seit der Erfindung der Photographie und der Herstellung des ersten photographischen Objektivs mit nur einem Bildwinkel von etwa 30° den Erfindungsgeist nicht ruhen, den Umfang der Aufnahmen durch Konstruktion besonderer Weitwinkelobjektive oder geeigneter Kameraanordnungen zu erweitern. Herr Stolze hat in seinem Buch über „Panoramenapparate" alle diese Bestrebungen zusammengestellt und die verschiedenen Konstruktionen mit Wort und Bild beschrieben und kritisch gewürdigt. Auf eine kurze historische Einleitung (S. 1 bis 14) folgt die Theorie und Praxis des Panoramenapparates mit den Unterabteilungen: Wiedergabe der Wirklichkeit durch Apparate (S. 16 bis 32) und die Eigentümlichkeiten der verschiedenen Konstruktionsarten (S. 32 bis 56) und eine Auseinandersetzung über die Panoramenaufnahmen für die Zwecke der Photogrammetrie und Luftschiffahrt (S. 57 bis 86.) Krüger.

K. G. Volk: Geologische Wanderungen am Schwäbischen Meere. Ein methodischer Beitrag zur Heimatkunde. 45 S. (Leipzig 1910, B. G. Teubner.) Preis geh. 1 ℳ.

Die Abkehr vom anschauungsleeren Formalismus, die für alle modernen Schulbestrebungen charakteristisch ist, tritt auch bei Herrn Volk kräftig hervor. Er verlangt, daß die Heimatkunde zum eigentlichen Grundstein des gesamten Unterrichts gemacht werde, und daß auch weiterhin in allen Schulgattungen das Heimatprinzip sich wie ein roter Faden durch den Unterricht in allen Klassen hindurchziehe. Ganz besonders fordert er aber eine eingehendere Behandlung der Geologie, die bisher auf den meisten Schulen überhaupt noch nicht gelehrt wird.

In seiner vorliegenden Broschüre zeigt Herr Volk an dem Beispiele der nördlichen Umgebung des Bodensees, besonders der Überlinger Gegend, wie man aus wenigen einfachen Versuchen und aus der aufmerksamen Beobachtung der heimatlichen Natur die wichtigsten geologischen Begriffe und Tatsachen den Schülern vermitteln kann. Von Beobachtungen in einem Steinbruche ausgehend, macht er sie mit dem Wechselspiel mariner und terrestrischer Ablagerungen vertraut, zeigt ihnen die Wirksamkeit der Verwitterung und der Tätigkeit des fließenden Wassers an treffenden Beispielen und kommt schließlich eingehend auf die Wirkung der Gletscher und die Eiszeit zu sprechen.

In erster Linie will Verf. damit zeigen, wie er sich die methodische Behandlung des Stoffes denkt, und zweifellos hat er diese mit großem Geschick durchgeführt. In anderer Beziehung wird freilich mancher die methodische Einteilung seiner sechs Kapitel in Grundlegung, Lehrstück, Erweiterung, Ergebnis und Einfügung ins System bedauern, die nur für den Pädagogen Wert hat; denn die Ausführungen sind es wert, auch von Nichtfachleuten gelesen zu werden, besonders von solchen, die längere oder kürzere Zeit in dem behandelten Gebiete ihren Aufenthalt nehmen. Die

Schrift des Herrn Volk kann ihnen ein zuverlässiger Führer sein, wenn sie ein tieferes Verständnis der Landesnatur zu erlangen wünschen. Th. Arldt.

Viktor Franz: Die Scholle, ein Nutzfisch der deutschen Meere. 37 S. Heft 12 von „Meereskunde", Sammlung volkstümlicher Vorträge zum Verständnis der nationalen Bedeutung von Meer- und Seewesen. 3. Jahrgang. (Berlin 1909.)

Die vorliegende illustrierte Schrift gibt eine gemeinverständliche Darstellung des Wissenswertesten von der Scholle, unter Betonung des praktischen Gesichtspunktes. An der Hand von Abbildungen wird der Bau des Tieres und der verwandten Plattfische geschildert und die allmähliche Entwickelung der Asymmetrie erläutert. Es folgen Angaben über Farbenanpassung, ferner über Wohn- und Laichgebiete des Fisches und ihre Beziehungen zu den hydrographischen Verhältnissen (Temperatur und Salzgehalt des Wassers), sowie über die Markierexperimente zur Feststellung der Wanderungen. Neben den Wachstumsverhältnissen, der Rassenbildung, der Lebensweise des Tieres werden besonders die Wanderungen in den verschiedenen Altersstadien geschildert, von der Larvenwanderung bis zur Laichwanderung der geschlechtsreifen Schollen; im Zusammenhang damit wird auch die Fortpflanzung kurz besprochen. Den Beschluß bilden zwei Tabellen über den Ertrag der Schollenfischerei und im Anschluß daran der Hinweis auf die Notwendigkeit einer planmäßigen Schonung des Schollenbestandes.

Kautzsch.

L. Adamović: Die Vegetationsverhältnisse der Balkanländer (Mösische Länder). Die Vegetation der Erde, herausgeg. v. A. Engler und O. Drude, XI. (Leipzig 1909, W. Engelmann.)

Das in diesem Werk pflanzengeographisch behandelte Gebiet umfaßt die vom Balkan und seinen Ausläufern durchzogenen Länder, das sind Serbien, Altserbien, Bulgarien, Ostrumelien, Nordthrakien und Nordmazedonien.

Der Verf. gibt zunächst eine übersichtliche Geschichte der botanischen Erforschung des Gebietes, der er das reichhaltige Verzeichnis der botanischen und geographischen Literatur des Gebietes folgen läßt, in der die früheren Arbeiten des Verf. einen hervorragenden Platz einnehmen.

Im ersten Teile gibt Verf. einen Abriß der physikalischen Geographie der Balkanländer. Er betrachtet diese nach den Zügen der Gebirge, nach der Verteilung und dem Charakter der Gewässer, nach den geognostischen und nach den klimatischen Verhältnissen.

Der zweite Teil behandelt ausführlich und auf alle Verhältnisse eingehend die Abhängigkeit des Pflanzenwuchses von der allgemeinen geographischen Lage, den Gestaltungen des Flachlandes und der Gebirge, den Bodenverhältnissen, wobei die auf den verschiedenen Böden gut gedeihenden Pflanzen genau aufgezählt werden. Ferner wird der Einfluß der äußeren Bedingungen, des Lichtes, der Temperatur, der Feuchtigkeit und des Windes auf das Auftreten und Gedeihen der Pflanzenarten genau erörtert, wobei die Wiesnersche Einteilung in ombrophile und ombrophobe Pflanzen besprochen und das verschiedene Verhalten beider Gruppen auf ihren größeren oder geringeren Wasserbedarf zurückgeführt wird. Auch der Einfluß der Tierwelt und der Menschen auf die Vegetation wird nach allen Seiten erörtert, und ebenso der Einfluß der beisammen lebenden Pflanzen selbst aufeinander.

Der zweite und der dritte Abschnitt des zweiten Teiles sind den Schilderungen der Formationen gewidmet, die in allen ihren Modifikationen eingehend beschrieben werden. So werden z. B. von Wäldern je nach den vorherrschenden Baumarten 10 verschiedene Formen geschildert und z. B. von den Eichenwäldern je nach der dominierenden Eichenart oder von den Untergehölzen und Anwäldern nach den vorherrschenden Formen wieder Unterabteilungen aufgeführt.

Der dritte Teil schildert die Pflanzenregionen. Die horizontale Gliederung und die vertikale Gliederung der balkanischen Pflanzenwelt werden dargelegt und die verschiedenen Zonen und Vegetationsstufen beschrieben. Sechs vorzügliche pflanzengeographische Karten und eine große Reihe schöner photographischer Aufnahmen des geschilderten Pflanzenwuchses illustrieren die inhaltsreichen Ausführungen des Verf.

In dem vierten, dem letzten Teile unternimmt Herr Adamović uns eine Entwickelungsgeschichte der geschilderten Pflanzenwelt zu liefern. Er sucht die Abstammung oder Herkunft ihrer einzelnen Glieder nachzuweisen. So schließt er aus den fossilen Funden, aus der jetzigen Verbreitung, wie z. B. dem Auftreten von Gewächsen als Reliktpflanzen, oder in weit getrennten Gebieten oder der Verbreitung nahe verwandter Arten auf die Herkunft aus bestimmten geologischen Perioden, aus der Tertiärzeit bei Picea Omorica (Picea Engleri Conw. im Tertiär Ostpreußens, Picea omoricoides Weber im älteren Tertiär), bei Pinus Peuce (verwandt der Pinus excelsa vom Himalaja und der Pinus Strobus aus Nordamerika), Platanus orientalis (verwandt dem nordamerikanischen Pl. occidentalis und vielen fossilen Platanusarten in der tertiären bis zur Kreideformation), der ausgezeichneten Gruppe der Ramondieae und so noch vielen anderen. So legt er klar, welche Elemente der heutigen Balkanflora aus den Tertiärperioden stammen, welche in der Glazialperiode und in der postglazialen Periode dorthin gelangt und dauernd geblieben sind und schließlich, welches der Einfluß der rezenten Periode ist. In jeder dieser Abteilungen werden ferner auf Grund der Verbreitungserscheinungen die geographischen Provinzen, aus denen die einzelnen Elemente der Flora stammen und zugewandert sind, einer scharfsinnigen Erörterung unterzogen.

Kurz zusammengefaßt läßt sich sagen, daß das Werk eine vortreffliche Schilderung der heutigen Pflanzenwelt der Balkanländer mit genauer Begründung ihres jetzigen Auftretens durch physiologische, biologische und entwickelungsgeschichtliche Momente darbietet. P. Magnus.

Worgitzky: Blütengeheimnisse. Eine Blütenbiologie in Einzelbildern. 2. Aufl. 138 S. (Leipzig 1910, Teubner.) Geh. 3 ℳ.

Das Büchlein ist seit Jahren bekannt und beliebt (vgl. Rdsch. 1902, XVII, 233). Der Verf. erläutert an 25 allgemein verbreiteten Pflanzenarten die Haupttypen der Blütenbiologie unserer heimischen Gewächse. Er führt jede Pflanze unter Hinweis auf den Standort, die Bedeutung für den Menschen u. dgl. in knapper, aber überaus anziehender Weise ein und vermeidet dadurch die ermüdende Eintönigkeit der gleichmäßigen Anfänge. In ausführlicher Weise werden Blütenbau und Befruchtungsvorgang geschildert. Das letzte Drittel des Büchleins enthält die systematische Zusammenfassung der gewonnenen blütenbiologischen Ergebnisse.

Die Darstellung ist lebendig und klar; die jeder Art beigegebenen schematischen Abbildungen von Blütenumrissen und -durchschnitten tragen wesentlich zur Erleichterung des Verständnisses bei. Es muß besonders hervorgehoben werden, daß auf den sprachlichen Ausdruck die größte Sorgfalt verwandt worden ist. Fachausdrücke wie protandrisch, protogyn, homogam sind nach des Ref. Meinung treffend verdeutscht mit vorstäubend, nachstäubend, rechtstäubend. Anderseits fallen einige Fremdwörter auf, die nicht Fachausdrücke sind, und vermieden werden konnten. Die Definition der Diklinie auf S. 131 ist für den Anfänger unverständlich. Irrtümer sind dem Ref. nur in geringer Zahl aufgefallen, z. B. S. 40, wo der Wurzelstock „des" Braunwurz als braun angegeben wird. Daß die Roßkastanie der stattlichste aller Laubbäume sei (S. 52), wird nicht jeder zugeben. Die Blüte des Besenginsters wird S. 57 als „ausgeprägt unregelmäßig"

(statt symmetrisch) bezeichnet. S. 131 wird die große Brennessel als einhäusig, die kleine als zweihäusig angegeben. S. 44 heißt es von der Schlüsselblume, daß man der runzligen Oberfläche und der grauen Haarbedeckung „das Kümmerliche ihres Daseins und die Furcht vor kalten Nächten von weitem ansieht".

Für eine neue Auflage empfiehlt Ref. eine Erweiterung des Stoffes. So fehlt auffälligerweise Salvia, ferner eine echte Nachtfalterblume (z. B. Geißblatt), ein Schmetterlingsblütler mit Nektar (z. B. Pisum mit Griffelbürste, Lotus mit Nudelpumpe), eine Kesselfallenblume (Arum oder Aristolochia). Wünschenswert wären auch Abbildungen der wichtigsten Blütenbestäuber.

Das Werk ist aber auch in seiner jetzigen Gestalt sehr brauchbar und kann allen, die sich mit Blütenbiologie beschäftigen wollen, bestens empfohlen werden. Das Büchlein eignet sich zu Schulprämien und als Geschenk für die reifere Jugend. G. Lehmann.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung am 28. April. Dr. Karl Laker in Graz übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Das Transponieren von Musikstücken auf mechanischem Wege". — Hofrat Zd. H. Skraup legt eine von ihm in Gemeinschaft mit E. Krause und A. v. Bieler durchgeführte Untersuchung vor: „Über den kapillaren Aufstieg von Säuren". — Hofrat Ernst Ludwig legt eine von H. Suida jun. ausgeführte Untersuchung: „Studien über unsymmetrische aromatische Derivate des Oxamids" vor. — Ferner legt Hofrat E. Ludwig eine von Josef Dollinger in Wien ausgeführte Untersuchung vor: „Additionsverbindungen gewisser aromatischer Amine mit Phenolen". — Hofrat F. Exner legt eine Abhandlung von Herrn M. Behacker vor: „Beiträge zur Kenntnis der atmosphärischen Elektrizität XLI. Zur Berechnung des Erdfeldes unter der Voraussetzung homogener Ionisierung der Atmosphäre". — Derselbe legt ferner vor: „Vorläufige Mitteilung über Ladungsbestimmungen an Nebelteilchen in elektrolytischem Sauerstoff" von Dr. Karl Przibram.

Académie des sciences de Paris. Séance du 9 mai. Gaston Darboux: Sur une classe particulière de systèmes triple-orthogonaux. — H. Poincaré fait hommage á l'Académie d'un Volume intitulé: „Savants et Écrivains". — A. Beruard et P. Idrac: Deuxième série de recherches sur la comète de Halley et son spectre à l'Observatoire de Meudon. — J. J. Landerer: Sur la polarisation de la lumière lunaire. — Coggia: Observations de la comète de Halley, faites á l'Observatoire de Marseille (équatorial d'Eichens de 0.26 m d'ouverture). — Paul Pascal: Analyse magnétique de quelques groupements chromophoriques. — Daniel Berthelot et Henri Gaudechon: Effets chimiques des rayons ultraviolets sur les corps gazeux. Actions de polymérisation. — Pablo Martinez Strong: Sur la nature colloïdale des acides chromopolysulfuriques. — V. Volmar: Sur quelques trialcoylacétonaphtones et leur dédoublement par l'amidure de sodium. — V. Grignard et L. Zorn: Action du chlorure de thionyle sur les combinaisons organomagnésiennes mixtes. — P. Freundler: Sur les éthers chloranthraniliques et sur leur condensation avec le nitrosobenzène. — M. Tiffeneau: Action des agents déshydratants sur quelques α-glycols. — L. Lutz: Sur le mode de formation de la gomme adragante. — Raoul Combes: Du rôle de l'oxygène dans la formation et la destruction des pigments rouges anthocyaniques chez les végétaux. — Vital Boulet: Sur les mycorhizes endotrophes de quelques arbres fruitiers. — Henri Coupin: Sur la végétation de quelques moisissures dans l'huile. — Marage: Développement de l'énergie de la voix. — Armand Dehorne: La division longitudinale des chromosomes dans les spermatogonies de Sahellaria spinulosa Leuck. — J. P. Bounhiol: Sur le régime thermique de la Méditerranée littorale algérienne. — G. Baudran: Bacilles de Koch. Milieux aux glycérophosphates. Doses maxima de fer et de manganèse. — C. Gerber: La caséification du lait cru par les présures du lait bouilli. — Gaston Sencier: Remarque à propos de la publication, dans les Mémoires de l'Académie, du projet de dirigeable du général Meusnier. — Émile Serraut adresse une Note concernant „Certains corps explosifs". — Maurice Gandillot adresse une „Contribution à l'étude des tuyaux sonores étroits".

Académie des sciences de Paris. Séance du 17 mai. Gaston Darboux: Sur l'emploi de nouvelles méthodes de récurrence dans la théorie des systèmes orthogonaux. — Bigourdan présente, de la part de M. Iñignez, des photographies de la comète de Halley. — A. Lacroix: De la constitution minéralogique des phosphorites françaises. — Paul Sabatier et A. Mailhe: Méthode générale de préparation directe des thiols par catalyse á partir des alcools. — E. Esclangon: Observations de la comète de Halley. — J. Comas Sola: Sur l'aplatissement de Io, premier satellite de Jupiter. — Borrelli: Observations de la comète de Halley, faites à l'Observatoire de Marseille, au chercheur de comètes. — Tzitzéica: Sur une nouvelle classe de surfaces. — E. Ouivet: Sur l'équation différentielle du mouvement d'un projectile sphérique pesant dans l'air. — Maurice Fréchet: Sur les fonctionelles continues. — Herrgott: Le thermopile électrique: tissus, tapis, tricots chauffant par l'électricité. — A. de Gramont et M. Drecq: Sur certaines conditions d'apparition du spectre de bandes attribué au cyanogène. — Houllevigue: Sur la dimension des éléments matériels projetés par les cathodes des tubes à vide. — A. Besson et L. Fournier: Action de l'effluve sur l'aldéhyde éthylique en présence de l'hydrogène. — P. Bodroux et F. Taboury: Synthèse de nitriles aromatiques. — Georges Darzens: Action des hydracides sur les éthers glycidiques. — A. Arnaud et S. Posternak: Sur deux nouveaux isomères de l'acide stéarolique. — Marcel Godschot et Jules Frezouls: Sur l'acide hexahydrophénylglycolique. — C. Beys: Sur le dosage de l'acide tartrique dans les matières premières naturelles. — J. Bertheaume: Sur une nouvelle méthode de dosage de trois méthylamines et de l'ammoniaque mélangées. — G. Boyer: Étude sur la biologie de la truffe mélanospore (Tuber melanosporum Vitt.). — Paul Dop: Sur les Strychnos de l'Asie Orientale. — J. Strohl: Le poids relatif du coeur et l'effet des grandes altitudes. Étude comparative sur deux espèces des Lagopèdes habitant l'une les Hautes Alpes, l'autre les plaines de la Laponie. — Maurice Nicloux: Décomposition du chloroforme dans l'organisme. — H. Coutière: Sur les Crevettes du genre Saron á mâles dimorphes. — L. Nègre et J. Bridré: Sur la nature du parasite de la lymphangite épizootique. — G. Seliber: Détermination des acides volatils dans les produits de fermentation de quelques microbes d'après la méthode de Duclaux. — L. De Launay: Sur le poids atomique moyen de l'ecorce silicatée terrestre. — Jean Boussac: Distribution des niveaux et de facies dans la Nummulitique dit autochtone de la Suisse orientale. — Marius Filliozat: La craie de Blois. — Louis Gentil: Les mouvements orogéniques anciens dans le Haut-Atlas marocain. — Rodolphe Soreau adresse une Note intitulée: „La poussée sur la surface portante des aéroplanes". — Alexandre See adresse une Note intitulée: „Formules de la poussée des hélices propulsives". — Albert Nodon adresse des „Observations astrophysiques et météorologiques au Sahara".

Vermischtes.

Die Académie royale de Belgique in Brüssel stellt für das Jahr 1911 die nachstehenden Preisaufgaben:

Sciences mathématiques et physiques: I. Exposer et coordonner nos connaissances relatives à la constitution physique du soleil. — Prix: 800 fr.

II. On demande de nouvelles recherches sur le siège de la pression osmotique. — Prix: 600 fr.

III. L'étude de l'éthérification nitrique, au point de vue thermique, des alcools monoatomiques des divers types fondamentaux étant faite au préalable, faire, au même point de vue, l'étude de cette éthérification pour des glycols de différents genres, simples et mixtes, continus et discontinus, ainsi que pour certains de leurs éthers incomplets. — Prix 1000 fr.

IV. On demande de nouvelles recherches sur les développements de fonctions (réelles ou analytiques) en séries de polynômes. — Prix: 800 fr.

V. Résumer les travaux sur les systèmes de coniques dans l'espace et faire de nouvelles recherches sur ces systèmes. — Prix: 800 fr.

Sciences naturelles. I. On demande de nouvelles recherches sur les transformations qu'éprouvent les matières azotées dans l'organisme animal ou végétal. — Prix: 1000 fr.

II. On demande des recherches orgauogéniques sur l'appareil urinaire de l'Amphioxus. — Prix: 1000 fr.

III. Le phénomène de la réduction karyogamique reconnu comme général chez les animaux et les plantes proprement dits, s'accomplit-il chez les infusoires? Exposer eventuellement comment il s'accomplit. — Prix 800 fr.

IV. On demande des nouvelles recherches sur la formation des gamètes, les phénomènes intimes de la fécondation et les premiéres divisions nucléaires dans les Algues. — Prix 800 fr.

V. Description pétrographique et géologique des diverses roches métamorphiques des environs de Bastogne. Remagne, Seviscourt. — Prix: 800 fr.

Die noch nicht veröffentlichten Bewerhungsschriften können französisch, flämisch oder lateinisch ahgefaßt seiu und sind mit Motto und verschlossener Adresse des Verfassers vor dem I. August 1911 an den ständigen Sekretär im Palais des Académies einzusenden.

Ferner sind in den Jahreu 1910 nnd 1911 fällig die ständigen Preise: Théophile Glnge für Physiologie, Émile Laurent für Botanik, Charles Lemaire für Öffentliche Arheiten, Edouard Mailly für Astronomie in Belgien, de Selys Longchamps für belgische Fauna und Léo Errera für allgemeine Biologie.

Ein eigentümliches Erlöschen von Tönen im Eiseu hat Herr Robin unter folgendeu Umständen beobachtet: Hängt man einen Eisenstab an einem seinem Schwiugungsknoten nahen Punkte auf, so erhält man beim Anschlagen eineu musikalischeu Ton, der hei hinreichend langen Stäben vou einem tiefen, dumpfen und sehr schwachen Ton hegleitet ist. Der Hauptton ist am reinsten, weun man den Stab an einem Punkte in $^1/_4$ oder $^1/_3$ seiner Länge anfhängt. Nimmt man reine Stahlstäbe von verschiedenem Koblegehalt, so scheiut bei gleich dimensionierten Stäben die Höhe des Haupttones umgekehrt wie der Kohlegebalt zu variieren; die Uuterschiede sind nur klein, lassen sich aher durcb die Schwebungen beim Anschlagen zweier Stäbe feststelleu. Erhöht man dic Temperatur von der gewöhnlichen an, so nimmt die Höhe des Tones scbeinhar regelmäßig ab; seine Stärke sinkt schnell. Bei den wenig kohlehaltigen Stahlsorten und beim Eiseu erlischt der Ton vollkommen kurz vor 100°, man hört dann nur ein Geräusch. Steigt die Temperatur weiter, so erscheint der Ton bei 150° wieder. Seine Stärke geht durch eiu Maximum, nimmt dann ab und erlischt hei hegiunender Rotglut, bei welcher Temperatnr sich alle Metalle gleich zu verhalten scheineu. Die Anomalie der Schwankungen des Tones je nach der Temperatur scheint dem Eisen und vielleicht auch dem Nickel eigentümlich zu sein. (Welch andere Metalle Verf. noch untersuchte, hat er nicht angegehen.) Die Temperaturen der Tonlosigkeit ändern sich nach dem Gehalt an Kohle; sie lag z. B. bei einem Stahl von 0,2 Kohle zwischen 95 und 145°, nnd bei Stahl vou 0,45 Kohle zwischen 85 und 120°. Ein Stahl mit 1,3 Kohle hat die Erscheinung nicht gezeigt, sein Ton behielt die normale Stärke bis zur Rotglnt. Der tiefe, schwache Ton der langen Stäbe zeigte nichts dem Hauptton Ähnliches. (Compt. rend. 1910, t. 150, p. 780.)

Personalien.

Die Wiener Akademie der Wissenschaften verlieh ihren v. Baumgartner-Preis dem ordentlichen Professor der Physik Dr. J. Stark in Aachen für seine Arheiten über Elektronen, den Haidinger-Preis dem Professor der Chemie an der Technischen Hochschnle Wien Dr. Skrabal für analytische Arbeiten, und den Liehen-Preis dem Privatdozenten Dr. F. Ehrenhaft in Wien für seine Arbeiten über die Brownschen Bewegungen in Gasen.

Die Akademie der Wissenschaften in Paris hat den Prof. Charles Perez in Bordeaux zum korrespondierendeu Mitgliede in der Sektion Anatomie nnd Zoologie erwählt.

Die Königliche Akademie der Medizin in Turin hat den Prof. Roux in Halle zum Ehrenmitgliede ernannt.

Ernannt: Der Direktor des Westpreußischen Provinzialmuseums in Danzig Prof. Dr. Conwentz zum Leiter der „staatlichen Stelle für Naturdenkmalspflege“ in Berlin unter Verleihnug des Charakters als Geh. Reg.-Rat.

Bernfen: Der ordentliche Professor der Astronomie und Direktor der Universitäts-Sternwarte in Göttingen Dr. Johanues Hartmanu an die Universität Wien.

Habilitiert: Dr. Walter Steubing für Physik an der Technischen Hochschnle Aacheu.

Gestorhen: am 24. Mai Dr. G. F. Barker, emeritierter Professor der Physik an der Universität von Pennsylvania im 75. Lebensjahre; — am 25. Mai Dr. Frankliu Clement Rohinson, Professor der Chemie am Bowdoin College, Maine; — am 23. Mai der frühere Surveyorgeneral heim Vermessungsamt von Indien J. B. N. Hennessey F. R. S. im Alter von 80 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Deu scheinharen Lauf der Hauptplaneten in den nächsten Monaten und ihre Ahstände E von der Erdc in Millionen Kilometern geben folgende Ephemeriden an (vgl. Rdsch. XXV, 16, 156):

Tag	Venue AR	Dekl.	E	Mare AR	Dekl.	E
1. Juli	$4^h\ 0.9^m$	$+18^\circ 40'$	180.7	$8^h\ 41.7^m$	$+19^\circ 33'$	370.4
11. „	4 49.9	+20 53	190.5	9 7.1	+17 48	377.0
21. „	5 40.4	+22 13	199.7	9 32.0	+15 52	382.6
31. „	6 32.0	+22 33	208.3	9 56.5	+13 45	387.3
10. Aug.	7 23.8	+21 51	216.2	10 20.6	+11 29	391.0
20. „	8 15.2	+20 6	223.5	10 44.5	+9 6	393.8
30. „	9 5.4	+17 23	230.0	11 8.2	+6 37	395.6
9. Sept.	9 54.2	+13 51	235.8	11 31.8	+4 3	396.5
19. „	10 41.6	+9 40	240.8	11 55.4	+1 27	396.4
29. „	11 28.0	+5 1	245.1	12 19.1	+1 11	395.3
	Jupiter			Saturn		
11. Juli	$12^h\ 27.2^m$	$-1^\circ 33'$	831	$2^h\ 15.3^m$	$+11^\circ 1'$	1423
31. „	12 36.5	−2 38	875	2 19.1	+11 16	1374
20. Aug.	12 48.6	−3 58	912	2 20.5	+11 17	1325
9. Sept.	13 2.6	−5 28	941	2 19.1	+11 5	1283
29. „	13 18.0	−7 4	958	2 15.3	+10 42	1251
	Uranus			Neptun		
11. Juli	$19^h\ 41.6^m$	$-21^\circ 56'$	2782	$7^h\ 22.0^m$	$+21^\circ 28'$	4630
10. Aug.	19 36.7	−22 7	2803	7 26.6	+21 19	4613
9. Sept.	19 33.2	−22 15	2851	7 30.4	+21 11	4564

Am 24. Mai beobachtete Herr A. Miethe am zwölfzölligen Refraktor der Photographischeu Sternwarte der Königl. Technischen Hochschule Berlin die Bedeckung eines Sterns 8.5. Gr. durch den Kern des Halleyschen Kometen. Der Stern war 28 Sekunden lang unsichtbar gewesen, das Verschwinden an dem scharf erscheinenden Kern war plötzlich erfolgt. Es kann sich aber nur um eine Überstrahlung des Sterns durch den großen Glanz, nicht um eine eigentliche Bedeckung durch einen festen Kern handeln, da man sonst für letzteren einen Durchmesser von über 15″ erhielte Ein Körper vou solcher Größe hätte bei seinem Durchgang durch die Sonneuscheihe am 19. Mai gut sichtbar sein müssen. — Im Anfang Juni sah Herr J. C. Solá in Barcelona den Kern doppelt bzw. als eine ganze Gruppe feiner Lichtpünktchen. Ähnliches wurde schon bei anderen Kometen mittlerer Größe wie der Halleysche heobachtet. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXV. Jahrg. 30. Juni 1910. Nr. 26.

A. Pochettino: Über Lumineszenzerscheinungen in festen Körpern. (Il Nuovo Cimento 1909, ser. 5, vol. XVIII, p. 245—301.)

Die Erscheinungen der Lumineszenz fester Körper bieten ein großes Interesse, da sie eng verknüpft sind mit der inneren Struktur dieser Körper und man hoffen kann, durch genaue Kenntnis dieser Erscheinungen wichtige Daten für die kinetische Theorie der Materie zu gewinnen. Besonders geeignet hierfür scheinen die Kristalle, deren Lumineszenz unter dem Einfluß verschiedener Einwirkungen schon mehrfach Gegenstand der Untersuchung war.

Man unterscheidet bekanntlich je nach der Erregungsart verschiedene Arten von Lumineszenz, die sich nach Herrn Pochettino etwa in folgender Weise gruppieren lassen:

Erregende Ursache:	Lumineszenzerscheinung:
Einwirkung von Licht	Photolumineszenz. (Fluoreszenz (Phosphoreszenz
Erwärmung	Thermolumineszenz
Mechanische Einwirkung	Tribolumineszenz
Kristallisation	Kristallisationslumineszenz
Chemische Prozesse	Chemische Lumineszenz
Elektrische Entladungen.	Elektrolumineszenz.

Ob alle diese Erscheinungen völlig unabhängig voneinander auftreten oder in irgend einer Beziehung zueinander stehen, ist heute noch eine unentschiedene Frage. So wird beispielsweise von vielen Seiten angenommen, daß Fluoreszenz und Phosphoreszenz qualitativ identische Erscheinungen sind, die sich nur in ihrer Dauer unterscheiden. Die Tribolumineszenz und die Lumineszenz der Kristallisation könnten vielleicht als Spezialfälle der Elektrolumineszenz gedeutet werden, während die Thermolumineszenz entweder als chemische Lumineszenz oder als Phosphoreszenz bei erhöhter Temperatur aufgefaßt werden kann.

Zu diesen Arten der Lumineszenz tritt schließlich noch die durch Kathoden- und Anodenstrahlen erregte hinzu, die von manchen Forschern als Spezialfall der Elektrolumineszenz betrachtet wird, und die durch Röntgen- und Becquerelstrahlen hervorgerufene, die häufig als besondere Art der Photolumineszenz gedeutet wird. Trotzdem nun das Studium der Lumineszenzerscheinungen der Kristalle aus den schon angeführten Gründen von grundlegender Wichtigkeit ist, sind die bisher erhaltenen experimentellen Daten gering und in vielen Fällen auch nicht in Übereinstimmung miteinander. Die meisten derartigen Untersuchungen, die besonders von E. v. Lommel, G. C. Schmidt, H. Becquerel und A. Pochettino herrühren, beschränken sich auf das qualitative Studium der Polarisation des Lumineszenzlichtes unter Benutzung der einen oder der anderen der angegebenen Erregungsarten. Herr Pochettino hat es daher in Fortsetzung früherer Arbeiten unternommen, eine zusammenhängende Untersuchung zahlreicher Kristalle unter möglichster Benutzung aller angeführten Erregungsmethoden durchzuführen.

Die Kristalle wurden zunächst in einer geeigneten Vakuumröhre der Einwirkung der Kathodenstrahlen ausgesetzt und die Polarisation des so erregten Lumineszenzlichtes mit einem entsprechend modifizierten Polarisationsphotometer gemessen. Um den Einfluß der durch die Kathodenstrahlen erzeugten Erwärmung festzustellen, wurde die Versuchsanordnung so getroffen, daß die Entfernung zwischen der Kathode und den Kristallen beliebig verändert werden konnte. Für die Untersuchung der Wirkung der Anodenstrahlen bediente sich Verf. der von der Firma Leybolds Nachf. konstruierten Röhren und eines Becquerelschen Phosphoreskops. Im ganzen wurden 227 Kristalle, die 78 verschiedenen Arten angehörten und alle Kristallsysteme umfaßten, untersucht. Soweit es durchführbar war, wurden an jedem Kristall alle Erregungsarten der Lumineszenz angewendet, wobei es sich zeigte, daß dieselbe Erregungsart in Kristallen derselben Beschaffenheit, aber verschiedener Herkunft ganz verschiedene Erscheinungen hervorrufen kann.

Von den untersuchten 78 Gruppen von Mineralien zeigten 18 in gar keinem Fall Lumineszenz; sämtliche anderen, also 60 an der Zahl, wurden durch Kathodenstrahlen erregt, während beispielsweise Elektrolumineszenz nur bei 3 Arten, Tribolumineszenz nur bei 4 Arten auftrat. Scheinen dem Verf. schon diese Resultate gegen die Ansicht zu sprechen, daß die verschiedenen Lumineszenzarten unter einen einheitlichen Gesichtspunkt gebracht werden können, indem man den einzelnen Substanzen ein eigenes Lumineszenzspektrum zuspricht, dessen verschiedene Teile je nach der angewendeten Erregungsart auftreten, so werden diese Unterschiede noch deutlicher, wenn man die Polarisation des ausgesendeten Lichtes berücksichtigt. So zeigt beispielsweise Calcit bei der gewöhnlichen Fluoreszenz polarisiertes Licht, bei Erregung durch Kathodenstrahlen hingegen unpolarisiertes.

Verf. hat bei allen seinen Untersuchungen der durch Kathodenstrahlen hervorgerufenen Lumineszenz besondere Aufmerksamkeit geschenkt, weil dieselbe

auch an verhältnismäßig kleinen Kristallen beobachtet werden kann und ein ausgezeichnetes Hilfsmittel bietet, die geringsten Verunreinigungen oder Heterogenitäten nachzuweisen, und weil vor allem die verschiedenen Mineralien dieser Erregungsart gegenüber ein viel individuelleres Verhalten zeigen wie rücksichtlich aller anderer Erregungsmethoden. Eine Untersuchung, inwieweit die Geschwindigkeit der Kathodenstrahlen, die Potentialdifferenz der Elektroden und die Stärke des durch die Vakuumröhre hindurchgehenden Stromes Farbe und Intensität des Lumineszenzlichtes beeinflussen, ergab, daß die Farbe im allgemeinen von diesen Faktoren unabhängig ist. Für die Intensität des Lumineszenzlichtes liegen die Verhältnisse komplizierter. Innerhalb ziemlich enger Grenzen wächst sie mit der Potentialdifferenz und der Stärke des Entladungsstromes. Wenn aber diese gewisse Werte übersteigen, so werden die Substanzen durch die Kathodenstrahlen so stark erwärmt, daß der Einfluß der Erwärmung ausschlaggebend wird, und dieser bewirkt eine Herabsetzung der „Kathodolumineszenz".

Verf. konnte auch eine Reihe neuer Erscheinungen feststellen, unter denen vor allem der Mangel der Polarisation bei einigen doppelbrechenden Kristallen erwähnenswert ist. Ist aber das Lumineszenzlicht polarisiert, so wächst der polarisierte Anteil im allgemeinen mit der Gesamtintensität des Lichtes und alle Einflüsse, die, wie nicht genügend gutes Vakuum, erhöhte Temperatur usw., geeignet sind, die Intensität herabzusetzen, bedingen auch eine Abnahme des polarisierten Anteiles. Als bemerkenswert hebt Verf. noch zwei Erscheinungen hervor; erstens daß gewisse Mineralien unter der Wirkung der Kathodenstrahlen eine dunkle Färbung annehmen, die bei einigen Substanzen in Ton und Intensität der Färbung entspricht, die diese Substanzen bei Erwärmung zeigen. Diese Färbung ist meistens nur oberflächlich, verbreitet sich aber manchmal, wie beispielsweise beim Calcit und Fluorit, auch in tiefere Schichten. Zweitens zeigen Kristalle an den Stellen, wo sie von den Kathodenstrahlen getroffen werden, wenn sie sich gerade gegenüber der Kathode befinden, einen kreisrunden oder elliptischen Fleck, der aus verschiedenfarbigen konzentrischen Ringen besteht. Offenbar handelt es sich hier um einen metallischen Niederschlag der zerstäubten Kathode. Dafür spricht schon der Umstand, daß man diesen Fleck zum Verschwinden bringen kann, wenn man die Oberfläche des Kristalls mit einem geeigneten Reagens abwäscht, das keine Einwirkung auf das Mineral selbst hat. Beispielsweise kann man im Falle eines Fluorits und einer Aluminiumkathode durch Behandlung mit Kalilösung den farbigen Fleck entfernen.

Die Zahl der Substanzen, die bei Bestrahlung mit Anodenstrahlen Lumineszenz zeigen, ist viel geringer. Von den untersuchten Substanzen zeigten nur 23 eine Lumineszenz durch Anodenstrahlen, und sie war durchweg schwächer, weniger stark polarisiert und von kürzerer Dauer, als man sie unter sonst gleichen Bedingungen durch Bestrahlung mit Kathodenstrahlen erhalten hat.

Daß die Einwirkung von Kathodenstrahlen manchen Substanzen die Fähigkeit gibt, bei nachheriger Erwärmung zu lumineszieren, ist bereits früher beobachtet worden. Ebenso tritt bei Substanzen, die an sich die Eigenschaft der Thermophosphoreszenz besitzen, diese Lumineszenz schon bei tieferen Temperaturen auf, wenn man sie vorher Kathodenstrahlen aussetzt.

Verf. fand, daß die Kathodenstrahlen das wirksamste Mittel zur Lumineszenzerregung darstellen. In Fällen, wo Röntgenstrahlen und auch das intensive Bogenlicht unwirksam blieben, konnte durch Kathodenstrahlen noch eine Wirkung erzielt werden. Verf. schließt hieraus, daß es sich bei diesen Erscheinungen um wesentlich elektrische Vorgänge handelt. Ob diese aber in einer Elektronenemission oder einer Ionisation bestehen, kann nach dem derzeitigen Stand der Kenntnisse nicht entschieden werden. Meitner.

Fr. Frech: 1. Neuere Literatur über geologische Einflüsse auf Entwickelung und Untergang tierischer Arten. (Archiv f. Rassen- und Gesellschaftsbiologie 1908, 5, S. 612—620.) 2. Geologische Triebkräfte und die Entwickelung des Lebens. (Ebenda 1909, 6, S. 1—27, 146—171.)

M. Hilzheimer: Neigen inselbewohnende Säugetiere zu einer Abnahme der Körpergröße? (Ebenda 1909, 6, S. 305—321.)

Der erste Aufsatz des Herrn Frech befaßt sich im wesentlichen mit einer 1906 erschienenen Arbeit des hervorragenden amerikanischen Paläontologen Osborn über die Ursachen des Aussterbens von Säugetieren, doch bietet er dabei auch mehrfach wichtige Erweiterungen und Ergänzungen.

Das Aussterben ganzer Faunen oder größerer Tiergruppen findet noch in der Gegenwart auch ohne Zutun des Menschen statt. So hat an der Vernichtung der südafrikanischen Großtierwelt die Rinderpest höheren Anteil als die jagenden Weißen. Eine große Rolle haben immer äußere Ursachen gespielt, die anpassungsfähige und nicht anpassungsfähige Tierformen gleichmäßig vernichten und deshalb nicht zu einer Steigerung der Organisationshöhe der Gesamtheit führen.

Beim Aussterben von Gruppen darf die Wirkung von Kälteperioden nicht zu hoch eingeschätzt werden, wie das Beispiel des Mammuts, des Moschusochsen und anderer Tiere beweist. Immerhin kann die Bedeckung von Weideflächen durch Schneemassen ganzen Tierherden verhängnisvoll werden, wie im Jahre 1899 patagonischen Guanakos. Ebenso mußte nach dem Ende der Eiszeit den weit vorgedrungenen arktischen und Hochgebirgsformen die zunehmende Wärme schaden. Ist dann einmal eine beträchtliche Verminderung einer Tierart eingetreten, so wird diese fortgesetzt und verstärkt durch Inzucht, Krankheiten und andere Faktoren.

Wirksamer scheint die Feuchtigkeit zu sein, besonders auch indirekt dadurch, daß sie die Verbreitung verderblicher Krankheiten befördert, die durch Parasiten, wie die Trypanosomen, hervorgerufen werden. Der seit dem Eintreten der Eiszeit zunehmenden Feuchtigkeit sind nach Herrn Frech in Nordamerika die zahlreichen Herden von Wildpferden zum Opfer gefallen, die bis dahin in diesem Erdteile lebten. Gerade die Pferde sind ja sehr wenig geeignet zum Leben auf sumpfigem Boden, und dazu mögen auch hier Krankheiten gekommen sein. Bei der gegenwärtigen größeren Trockenheit konnten sich dann die Pferde wieder in Nordamerika einbürgern. Derselbe Vorgang dürfte ähnlich auch in Südamerika sich abgespielt haben.

In Australien hatten in der jüngeren Tertiärzeit die Pflanzenfresser eine gewaltige Entwickelung erfahren, während ein feuchtes Klima herrschte. Die darauf im Quartär erfolgende Austrocknung des Kontinentes vernichtete diese wieder. Die letzten Riesenformen wurden an austrocknende Tümpel zurückgedrängt, in deren Umgebung ihre Reste in großer Zahl gefunden worden sind.

Viele Tierformen sind durch das Auftreten neuer Konkurrenten oder Feinde zum Aussterben gebracht worden. Die am Ende der Tertiärzeit in Südamerika eindringenden nordischen Raubtiere trugen sehr zu der Ausrottung der meisten Formen der alten südamerikanischen Säugetierfauna bei. Der wahrscheinlich von den Australiern eingeführte Dingo hat auf dem australischen Festlande die größeren Raubbeutler zum Verschwinden gebracht, während sie auf Tasmanien noch leben, wo sie von seiner Konkurrenz frei sind. Von Veränderungen, die durch den Menschen bewirkt wurden, sind erwähnenswert die Einführung des Mungo auf den Antillen, der unter der einheimischen Fauna viele Formen dem Erlöschen nahe gebracht hat, die der Ziegen auf St. Helena, der Kaninchen in Australien.

Wie diese Tiere durch ihre überlegene Konkurrenz die einheimische Fauna vernichten, so scheint gleiches auch in geologischer Vorzeit der Fall gewesen zu sein. So glaubt Oshorn, daß im Oligozän in Nordamerika durch die Einwanderung und enorme Vermehrung der Oreodonten, kleiner und sehr primitiver Wiederkäuer, sowie kleiner Urpferde die Weide für die großen Pflanzenfresser eingeschränkt wurde, so daß diese unmittelbar nach ihrer vielseitigsten und glänzendsten Entfaltung ganz plötzlich ausstarben, wie die gewaltigen zu den Unpaarhufern gehörigen Titanotherien.

Zu diesen äußeren Ursachen kommen noch innere, indem Tiere mit ungeeigneter Organisation aussterben, wodurch die Höherentwickelung der Gesamtheit bedingt wird. Auf diese Ursachen hat in neuerer Zeit besonders Dépéret hingewiesen (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 13), besonders auf die Größenzunahme und die einseitige Differenzierung, wie sie uns z. B. im Riesengeweih des Torfhirsches und in den Stoßzähnen des Mammuts entgegentritt.

Herr Frech geht im Anschlusse hieran auf die Kleinwüchsigkeit vieler Inseltiere ein. Die quartären Zwergelefanten und Zwergflußpferde der Mittelmeerinseln zeigen deutliche Abhängigkeit von der Größe der Inseln. So hat der Zwergelefant von Sizilien noch die Größe eines Pferdes, während der von Malta nur Ponygröße erreicht. Auch in der lebenden Fauna tritt dieses Gesetz hervor, besonders in den Faunen von Madagaskar, Neuguinea und Tasmanien sowie Sardinien, die alle im ganzen kleinwüchsigere Tiere besitzen als die benachbarten Kontinente. Dies gilt z. B. von dem sardinischen Wildschweine, Damhirsch und Rothirsch. Letzterer ist kleiner als der Atlashirsch Nordafrikas, dieser als der Edelhirsch Europas, während die größten Arten die Marals von Nordasien und der nordamerikanische Wapiti sind, also die Bewohner der ausgedehntesten Kontinentalgebiete. Selbst Haustiere unterliegen dem gleichen Gesetze, wie das selbständige Auftreten von Ponyrassen auf ganz entlegenen Inseln wie Java, Island, den Shetland- und den Falklandinseln beweist.

Diese Ausführungen erweitert Herr Frech in seinem zweiten Aufsatze auf die wirbellosen Tiere. In ihm behandelt er zunächst eingehend die Umgestaltung der Tierwelt in den Perioden geologischer Umwälzung. Einen wesentlichen Einfluß auf die Entwickelung der Meerestiere mußte der Kalkgehalt des Meerwassers ausüben. Die Gebirgsbildung, wie sie besonders im Karbon und im Tertiär rings auf der Erde eintrat, mußte zu einer erhöhten Kalkzufuhr den Anlaß geben. Dementsprechend finden wir in beiden Perioden eine riesenhafte Entwickelung der Protozoen, der Fusuliniden im Karbon, der Nummuliten im Eozän (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 229). Auch die mächtigen Korallenriffe der Trias sind nach Herrn Frech durch den von der karbonischen Faltung verursachten Kalkreichtum des Meeres bedingt, während in den nächsten Perioden die Mächtigkeit der Riffe zurückgeht. Auch bei den Brachiopoden läßt sich eine ähnliche Entwickelung erkennen, indem sie im kalkarmen Kambrium Hornschalen besitzen, die im Laufe der nächsten Perioden allmählich durch Kalkschalen mehr und mehr zurückgedrängt werden.

Wie wir bei Inselformen Kleinwüchsigkeit antrafen, so finden wir auch in Binnenmeeren bei den Mollusken eine merkbare Größenabnahme. Wie jetzt im Schwarzen Meere die tieferen Schichten reich an Schwefelwasserstoff und die Ablagerungen reich an Schwefeleisen sind, so ist gleiches auch in der Vorzeit der Fall gewesen. Die Kalkschalen der Ammoniten sind in ihnen vielfach in Schwefelkies verwandelt, und diese verkiesten Ammoniten sind zwar sehr formenreich, aber kleiner als die in den kalkigen Ablagerungen sich findenden.

Auf die Festlandsbewohner wirkten besonders Klimaänderungen zur Entwickelung anregend. Auf eine bis zum Karbon dauernde Zeit gleichförmigen Klimas folgte im Perm eine unruhige Periode, die mit einer Eiszeit begann. Ihr folgten eruptive Massenausbrüche, dann sank anscheinend die Temperatur von neuem, wofür die Ausbreitung arktischer Formen spricht. Während dieses Wechsels erloschen die paläo-

zoischeu Pflanzen und Amphibien bis auf wenige Formen, die sich bis in die Trias hinüberretteten. Während dieser und des Jura herrschte wieder gleichförmiges Klima, in der Kreide bildeten sich bei neuer Abkühlung Klimazonen aus. Diese Schwaukungen führten zur Vernichtung der Vorherrschaft der mesozoischen Flora, der Sagopalmen, Farne und Nadelbäume sowie der großen Reptilgeschlechter, die zwar besser als die gleichalterigen Säugetiere uud Vögel zu Fortbeweguug, Angriff und Verteidigung ausgerüstet waren, aber doch als wechselwarme Tiere bei den Klimaänderungen den Warmblütlern unterlegen waren.

Das Tertiär brachte eine ueue Erwärmung, die im Eozän und Miozän ihr Maximum hatte, während dazwischen im Oligozän nach Herrn Frech die Temperatur etwas tiefer sank. Wie in der Ruhezeit des Mesozoikums die Reptilien sich rasch entwickelten, so führte jetzt das Freiwerden vieler Plätze im Haushalte der Natur zu einer explosiveu Entwickelung der Säugetiere und Vögel. Im Quartär übten einen größeren Einfluß als die Eismassen Europas und Nordamerikas Feuchtigkeitsschwankungen in den auderen Länderu aus. Im Norden, im indischen Inselgebiet, in Nordafrika uud im Orinokogebiet herrschte damals eiue Regenperiode, während Australien und das übrige Südamerika nach Herrn Frech damals ein trockenes Klima besaßen, eine Ansicht, die freilich nicht von allen Geologeu geteilt wird (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 222). Auf die Wirkungen dieser Schwankungen wurde oben schon hingewiesen.

In der neuesten Zeit ist die Artenbilduug durch den Meuschen zweifellos eingeschräukt worden, aber doch nicht vollständig verhindert. So können sich die Steinbockarten erst seit der Eiszeit differenziert haben, ebenso kaun erst in diese Zeit der Übergang des Wisent vom Steppen- zum Waldleben stattgefunden habeu. Herr Frech sieht hierin eineu biologischen Beweis für die geringe Bedeutung der Zwischeneiszeiteu, die keine eigene Fauna, keine artbildende Kraft aufweisen. Dies bestärkt ihu in der Annahme eiuer Einheitlichkeit der Eiszeit.

Im nächsten Kapitel behaudelt Herr Frech Konvergenzerscheinungen und funktiouelle Anpassung in der Vorzeit. Mit dem seßhaften Leben hängt bei Brachiopoden, Zweischaleru uud Korallen die Ausbilduug der mit einem Deckel verseheuen Kelchform zusammeu, wie sie uns z. B. bei den Hippuriten und den Deckelkorallen eutgegentritt. Am mannigfachsten fiudet sich diese kouvergente Eutwickeluug bei deu Ammoniteu, die im wesentlichen unter den gleichen Lebensbedingungen des offenen Weltmeeres lebteu. Besouders entwickelten sich bei den Schnellschwimmeru der verschiedensten Stämme hoch- nnd glattmündige Gestalteu mit starker innerer Versteifuug des Gehäuses, und zwar erstreckeu sich diese Anpassungen vom uutereu Devou bis zur obersteu Trias. Ebeuso kehreu stark skulpturierte Formen bei verschiedenen Familien immer wieder. Herr Frech wendet sich entschieden gegen alle Versuche, hieraus genetische Beziehuugen ableiten zu wolleu (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 564).

Die sogenannten Rückschlagformeu sind vielfach im Jugendstadium verbliebene, aber zur Größe normaler Gestalten herangewachsene Arten. Bemerkenswert sind die merkwürdigen aufgerollteu Kreideammoniten. Wenn in einer bestimmten Periode die pelagische Tierwelt die Plätze im Plankton des Meeres ausgefüllt hat, paßteu sich einzelne Formen der Lebensweise auf dem Meeresboden au. Wenn eine beschränkte Schwimmfähigkeit erhalten blieb, so bildeteu sich halbgeschlossene Gehäuse, wie bei Scaphites. Kriechende Schaleu nahmen die Schneckenforu an, wie Turrilites, bohrende oder wühlende Cephalopoden behielten (Orthoceras) oder erhielten die gerade oder schwach gekrümmte Form der schlammbewohnenden Dentalien (z. B. Baculites).

Endlich briugt Herr Frech einige Beispiele für explosive Artentwickelung bei Korallen, Seeigeln, Schnecken uud Ammoniten. Besonderes Interesse bietet auch das plötzliche Auftreten von gewaltigen Kuochenanschwelluugen am Schädel eines australischen Brassen Pagrus unicolor, die ähnlich auch bei anderen Fischen beobachtet wurden uud die eiue unverkennbare Ähnlichkeit mit den Horubilduugen des Dinosauriers Triceratops sowie der Broutotherien, Nashörner und Elasmotherien habeu. Besonders ähuelt die Hinterhauptverdickung des australischeu Fisches der gewaltigen Stirnwucherung des Elasmotheriums, dessen direkte Vorfahreu unter den Nashörnern wir noch nicht kennen. Der Fisch zeigt uns, daß solche abnorme Kuochengebilde in verhältnismäßig kurzer Zeit spruughaft entstehen könuen.

Gegen einige der Frechschen Ausführungen macht Herr Hilzheimer nicht ungerechtfertigte Bedenken geltend. Die genaue Untersuchuug der japauischen Säugetierfauna, besonders der Bären, zeigt, daß diese durchaus nicht kleiner sind als ihre nächsten Verwandten auf dem Festlande, und gleiches gilt bei anderen Tieren, besonders bei dem Sikahirsch. Auch der Inseltiger erscheint nur klein beim Vergleiche mit dem Königstiger und dem Tiger der Mandschurei; dagegeu nicht, wenn man ihn mit den hinteriudischeu Formen vergleicht, die ihm doch am nächsten stehen. Wir dürfen Inselformeu nicht bloß mit beliebig herausgegriffeuen Formeu des Festlandes vergleichen, sondern müssen deren ganze Variationsbreite ins Auge fassen. Zwergformen kommen auch nicht bloß auf den Inseln vor, es gibt vielmehr größere Gebiete kleiner Säugetierformen. Ein solches bilden die Länder um das westliche Mittelmeer, wo das kleinste Säugetier, die etruskische Spitzmaus sich findet, und wo z. B. die Hirsche (Berberhirsch, spanischer und korsischer Hirsch), Hasen, Wölfe, Füchse, Schakale, Luchse kleiner sind als im östlichen Mittelmeergebiet und in Europa. Eiu zweites solches Gebiet finden wir in Südostasien mit kleinen Formeu beim Tiger, Wolf, dem kleinsten Bären, dem kleiusten Schwein, den Rusahirschen. Weitere Gebiete sind Mittelamerika und der Golf von Guiuea. Hier lebt z. B. das Zwergflußpferd vou Liberia, der Zwergelefant vom Kongo, ferner ein kleiner Leopard, eine Zwergziege, das kleine und altertümliche Wasserzwergmoschustier.

Herr Hilzheimer, der auf dem Dépéretschen Standpunkte der Annahme einer fortschreitenden Größenzunahme innerhalb der phyletischen Reihen steht, hält das Hervorgehen von Zwerg- aus Riesenformen überhaupt für ausgeschlossen. Wir können entweder annehmen, daß große und kleine Formen ursprünglich gemischt waren, und daß letztere in gewissen Gebieten allein sich erhielten, so auch auf Inseln, die übrigens auch jetzt noch teilweise Riesenformen aufweisen (Orang Utan); wahrscheinlicher noch ist die Annahme, daß die Zwergformen in der phylogenetischen Entwickelung weniger fortgeschrittene Zweige darstellen, wie dies am Beispiele der Tiger näher ausgeführt wird. Die Gebiete kleinster Säugetierformen, wie sie Herr Hilzheimer vorläufig vorsichtig bezeichnet, wären hiernach vielleicht treffender als Rückzugsgebiete primitiver Formen oder Gebiete phyletischen Stillstandes zu bezeichnen.

Zweifellos kann von einem allgemeinen Gesetze der Kleinheit der Inselfaunen nicht geredet werden. Herr Hilzheimer hat dies für die Säugetiere nachgewiesen, noch auffälligere Beispiele würde er z. B. unter den Vögeln haben aufzählen können, die auf Inseln teilweise direkt Riesenwuchs zeigen, ebenso wie Schildkröten und andere Reptilien. Th. Arldt.

Frederick Soddy und **Arthur John Berry**: Wärmeleitung in verdünnten Gasen. (Proceedings of the Royal Society 1910, ser. A, vol. 83, p. 254—265.)

Untersuchungen über die Wärmeleitung in verdünnten Gasen liegen bis jetzt nur von Sir William Crookes und C. F. Brush vor. Der letztere hatte 5 Gase bei wenigen millionstel Atmosphärendruck auf ihr Wärmeleitvermögen untersucht und gefunden, daß dieses sich in derselben Weise ändert wie der Druck, ein Resultat, das nach der kinetischen Gastheorie zu erwarten ist.

Die Herren Soddy und Berry haben nun 12 Gase bei so tiefen Drucken untersucht, daß der Weg, den die Gasmoleküle zurücklegen können, schon mit ihrer mittleren freien Weglänge vergleichbar wird. Das Prinzip der angewandten Methode besteht darin, daß ein Platinstreifen in einer langen, engen Röhre, die das verdünnte Gas enthält, ausgespannt ist und durch einen wechselnden elektrischen Strom auf konstanter Temperatur (61°) erhalten wird. Der Platinstreifen bildet den einen Arm einer Wheatstoneschen Brücke, deren andere Arme drei unveränderliche Widerstände bilden. Der Heizstrom wird so lange geändert, bis in der Brücke kein Strom fließt. Da auf diese Weise der Widerstand des Platinstreifens konstant gehalten wird, so ist die einer bestimmten Strecke des Streifens von dem umgebenden Gase entzogene Wärmemenge proportional dem Quadrat der Potentialdifferenz längs dieser Strecke. Diese Potentialdifferenz wird durch Sonden gemessen, die an dem Platinstreifen angebracht und mit einem Potentialmesser verbunden sind.

Die zur Untersuchung gelangten 12 Gase sind Wasserstoff, Helium, Methan, Neon, Sauerstoff, Stickstoff, Kohlenoxyd, Kohlendioxyd, Acetylen, Argon, Cyan und Stickoxydul. Die hier angegebene Reihenfolge entspricht dem Wärmeleitvermögen der einzelnen Gase bei gewöhnlichem Luftdruck. Dies ändert sich aber bei tiefen Drucken vollständig. Für solche haben nicht mehr H und He das beste Wärmeleitvermögen, sondern CH_4 und C_2H_2. Es erklärt sich das leicht aus dem Verlauf der Kurven, die man erhält, wenn man die Drucke als Abszissen und das zugehörige Wärmeleitvermögen als Ordinate aufträgt. Es zeigt sich dann, daß die Kurven für sehr kleine Drucke praktisch gerade Linien sind — was also der Bedingung der Proportionalität zwischen Druck und Wärmeleitvermögen entspricht —, daß aber die Neigung dieser Geraden für die verschiedenen Gase ganz verschieden ist und in keinem Zusammenhang mit dem Wärmeleitvermögen bei höherem Druck steht. Der geradlinige Verlauf erstreckt sich bei den meisten Kurven bis zu Drucken von etwa 0,04 mm. Von da an wächst das Wärmeleitvermögen langsamer als der Druck und oberhalb 1,5 mm ist das Wärmeleitvermögen für alle Gase, mit Ausnahme des Wasserstoffs und des Heliums, schon nahezu konstant, d. h. es hat schon denselben Wert wie bei gewöhnlichem Luftdruck. Für Wasserstoff wird diese Konstanz erst bei etwa 20 mm Druck erreicht. Definiert man, wie dies zumeist geschieht, als Wärmeleitvermögen k bei tiefen Drucken die Anzahl Kalorien, die das Gas bei 0,01 mm Druck pro Sekunde einem Quadratzentimeter der heißen Oberfläche entzieht, wenn die Temperaturdifferenz zwischen Oberfläche und Gas 1° beträgt, so ergeben sich aus den erhaltenen Messungsresultaten die nachstehenden Werte, wobei die Gase in aufsteigender Ordnung der Größe k zusammengestellt erscheinen:

	$k \times 10^{-5}$		$k \times 10^{-5}$
1. Argon	1,30	7. Stickoxydul .	2,11
2. Neon	1,76	8. Stickstoff . .	2,21
3. Kohlendioxyd .	1,89	9. Wasserstoff .	2,29
4. Sauerstoff . . .	1,91	10. Cyan	2,35
5. Helium	1,94	11. Methan . . .	2,70
6. Kohlenoxyd . .	1,96	12. Acetylen . .	2,75

Die Verff. berechnen schließlich noch die Werte, die sich für k aus der kinetischen Gastheorie ergeben. Es zeigt sich, daß für alle Gase, ausgenommen Argon und Neon, die beobachteten Leitfähigkeiten kleiner sind als die berechneten. Die Verff. schließen hieraus, daß der Wärmeaustausch zwischen dem Platinstreifen und den aufprallenden Gasmolekülen kein vollständiger ist, wie bei den Berechnungen aus den Formeln der kinetischen Gastheorie vorausgesetzt werden muß. Diese Frage soll noch einer genaueren experimentellen Untersuchung unterzogen werden. Meitner.

L. Southerns: Experimentelle Prüfung der Abhängigkeit des Gewichtes eines Körpers von seinem elektrischen Zustand. (Proceed. of the Cambridge Philosoph. Soc. 1910, vol. XV, p. 352—372.)

Versuche, eine Abhängigkeit des Gewichtes von dem sonstigen physikalischen Zustand eines Körpers festzustellen, sind schon mehrfach unternommen worden. So hatte z. B. Herr Bauer (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 299) untersucht, ob sich ein Zusammenhang zwischen dem Körpergewicht und dem magnetischen Zustand konstatieren ließe. Herr Southerns hatte in einer früheren Abhandlung ein Experiment beschrieben, das eine etwaige Änderung des Gewichtes mit der Temperatur aufdecken sollte. Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Frage nach der Abhängigkeit des Körpergewichtes vom elektrischen Zustand, und es sei gleich bemerkt, daß sie ungleich den früheren Versuchen zu einem positiven Resultat geführt hat. Natürlich handelt es sich hier nicht etwa darum, Elektrizität zu wägen, sondern um die Feststellung, ob die Gegenwart einer elektrischen Ladung die auf den Körper wirkende Schwerkraft in meßbarer Weise beeinflußt.

Der Versuchsanordnung liegt folgender Gedankengang zugrunde. Ein sehr leicht beweglicher, stabil ausbalancierter und geerdeter Konduktor A sei zwischen zwei Konduktoren B und C angebracht, die bzw. auf die Potentiale $+ V_1$ und $- V_2$ geladen sind. Unter dem Einfluß dieser beiden elektrostatischen Felder wird der Konduktor A eine Influenzladung erhalten und sich unter einem Winkel Θ einstellen. Lädt man nun die Konduktoren um, so daß B das Potential $- V_1$ und C das Potential $+ V_2$ besitzt,

so wird dadurch die Einstellung von A unter den Winkel Θ nicht beeinflußt werden, weil die elektrostatischen Kräfte von der Richtung des Feldes unabhängig sind. Wenn dagegen die elektrische Ladnng einen Einfluß auf das Gewicht ausübt, etwa derart, daß das positiv geladene Ende von A schwerer ist als das negativ geladene, so wird dies eine Abweichung vom Winkel Θ um die Größe δ geben, so daß der einen Feldrichtung eine Einstellung unter dem Winkel $\Theta + \delta$, der anderen Richtung eine solche unter dem Winkel $\Theta - \delta$ entspricht. Die Differenz der beiden Einstellungen $= 2\,\delta$ ist ein Maß für die Abhängigkeit des Gewichtes von der elektrischen Ladung.

Verf. hat mit einem nach dem angegebenen Prinzip konstruierten Apparat eine Reihe von Messungen ausgeführt. Dieselben ergaben, daß ein mit 20 elektrostatischen Einheiten positiv geladener Körper sich so verhält, als ob er schwerer wäre wie der gleiche entsprechend negativ geladene Körper und zwar um etwa 0,0007 mg. Wenn dieser Effekt von einer tatsächlichen Beeinflussung der Schwerkraft herrührt, so muß in jedem elektrostatischen Feld zwischen gegebenen Kondnktoren bei Umkehrung der Feldrichtung eine kleine Verschiebung der elektrostatischen Kraftlinien eintreten. Verf. verweist darauf, daß die verschiedene Nullstellung, die ein Quadrantelektrometer zeigt, je nachdem die Nadel positiv oder negativ geladen ist, vielleicht hierauf zurückzuführen sein könnte.

Der Einwand, daß der beobachtete Effekt dadurch bedingt sei, daß sich an der positiv geladenen Oberfläche des Körpers mehr Luft kondensiert als an der negativen und so die Beeinflussung des Gewichtes vorgetäuscht werde, scheint dem Verf. schon nach dem Energiegesetz unhaltbar. Meitner.

B. H. Woodward: Ausgestorbene Beuteltiere aus Westaustralien. (The Geological Magazine 1909, 6, p. 210—212.)

Bisher waren in Westaustralien nur ganz schlecht erhaltene Reste des Riesenbeutlers Diprotodon gefunden worden und zwar 1882 im Kimberleydistrikt und 1895 beim Lake Darlot im östlichen Goldfelde, über 600 km von der Küste entfernt, ein Umstand, der besonderes Interesse hat, da er die Existenz der großen Tiere in einer jetzt ziemlich unwohnlichen Einöde beweist. Im Jahre 1909 sind dazu eine Reihe neuer Funde gekommen, so an der Südküste, wo auch wieder Reste von Diprotodon gefunden wurden und besonders in der Mammuthöhle am Margaret River, etwa 200 englische Meilen südlich von Perth, in der etwa 2000 Knochen und Knochenfragmente entdeckt wurden. Darunter sind Knochen von Diprotodon, von einer neuen Art von Sthenurus, einer zu den Känguruhs gehörenden fossilen Gattung, ferner wahrscheinlich von dem ebenfalls riesigen Nototherium und dem den Womhats nahe stehenden Phascolonus, zusammen mit einigen noch lebenden Kängurnharten, wie dem kurzschwänzigen Känguruh. Dies beweist, daß Diprotodon erst in ganz rezenter Zeit ausgestorben sein kann.

Im Anschlusse hieran macht Herr Woodward darauf aufmerksam, daß während der etwa 20 Jahre, die er sich schon in Westaustralien aufhält, eine ganze Reihe von durch ihn neu beschriebenen Säugetierarten fast, wenn nicht ganz ausgestorben sind. Überall verschwindet die einheimische Fanna beim Eindringen der Zivilisation. Um sie wenigstens teilweise zu erhalten, erstrebt die naturwissenschaftliche Gesellschaft des Staates die Einrichtung einer größeren Reservation in den Darlinghergen. Dieses Projekt ist am Widerstand der Regierung gescheitert, dafür wird erstrebt, wenigstens die an der Nordwestküste 60 Meilen vom Lande gelegene Barrowiusel zu reservieren. Sollte sich dies bei der Regierung nicht durchsetzen lassen, „so würde die Mehrheit der Beuteltiere sehr bald ebenso ausgerottet sein wie die Droute und der Riesenalk". Th. Arldt.

Howard S. Reed: Die Wirkung gewisser chemischer Agentien auf die Transpiration und das Wachstum der Weizenkeimlinge. (Botanical Gazette 1910, vol. 49, p. 81—109.)

Der Einfluß chemischer Stoffe auf die Stärke der Transpiration ist wiederholt untersucht wordeu. Alles, was sich darauf bezieht, hat Burgerstein vor einigen Jahren in einer sorgfältigen Studie zusammengestellt. (Vgl. Pfeffer, Pflauzenphysiologie, 2. Aufl., 1, 231.) Herr Reed hat bei seinen Versuchen mit Weizenkeimlingen die engen Beziehungen berücksichtigt, die zwischen Transpiration uud Wachstum bestehen, uud demgemäß die Transpiration auf die Einheit (1 g) der grünen Suhstauz bezogen, die uuter den verschiedenen Versuchshedingungen gebildet wird. Diesen Wert bezeichnet Verf. als „korrelative Transpiration".

Als Kulturmedien kamen Böden, wässerige Bodenauszüge nnd Salzlösungen zur Verwendung. Bei den mit Böden ausgeführten Versuchen dienten paraffinierte Drahttöpfe als Kulturgefäße. Durch Bedeckung der Bodenoberfläche mit paraffiniertem Papier, durch das die Pflänzchen hindurchtraten, wurde dafür gesorgt, daß nur sehr wenig Wasser aus dem Boden verdunsten konnte. Die beuutzten Drahtgefäße haben vor gewöhnlichen Töpfen den Vorteil, daß die Pflanzenwurzeln sich völlig innerhalb des Bodens und nicht znm Teil außerhalb desselheu entwickeln, so daß bei ihnen die Einwirkung der Bodenhehandlung vollständiger zum Ausdruck kommt. Zumeist wurden (bei den Bodenversuchen) vier verschiedene chemische Verbindungeu henutzt: Stickstoff als Natriumuitrat, Kalium als Kaliumsulfat, Phosphor als Mouocalciumphosphat und Calcium als Calciumcarhonat. Die ersten drei Salze wurden (in Lösungen) zu 100 Teilen auf 1 Million Teile Boden gegeben, das Calciumcarbonat (trocken) zu 1000 Teilen auf 1 Million Teile Boden. Bei den Versuchen mit Lösungen wnrden noch verschiedeue andere Salze, auch Säuren und organische Stoffe auf ihre Wirkung geprüft. Höhere Konzentrationen wurden allgemein vermieden, da auch nichtgiftige Salze in genügender Konzentration das Wachstum verzögern.

Die so verwandten kleinen Mengen der einzelnen chemischen Agentien hatten einen deutlichen Einfluß auf die korrelative Transpiration. Durch Kalk und Natriumphosphat wnrde die Transpiration ansehnlich vermehrt, aber Kalisalze verminderten sie, während Natriumnitrat ein etwas veränderliches Verhalten zeigte, gewöhnlich jedoch eine Abnahme der Transpiration hervorrief. Unorganische Säuren verzögerten die Transpiration; organische Säuren verhielten sich etwas variabel. Pyrogallol und Gerbsäure riefen wie absorbierende Stoffe (Ruß, Eisenhydroxyd, Quarzmehl) eine starke Vermehruug der korrelativen Transpiration hervor.

Dieser Einfluß chemischer Verbindung auf die Transpiration scheint in allen Fällen auf einer spezifischen Wirkung der Ioneu zu heruhen. Kalium z. B. zeigte immer seine hemmende Wirkung, oh es nun mit Cl, NO_3 oder SO_4 verbunden war. Das gleiche gilt für die heschleunigende Wirkung des Calciums. Die spezifische Rolle, die die Ionen in dieser Hinsicht spielen, ist zweifellos mit ihrer Rolle hei der Ernährung und anderen physiologischen Prozessen vergleichbar.

Die Wirkung einiger dieser Stoffe, die als Düngemittel dienen, könnte, wie Lawes vermutet, bei der Agrikultur von praktischem Nutzen sein. Es wäre denkbar, daß unter gewissen Bedingungen die Wirkung eines Salzes wie des Kalinmsulfats, das die Transpiration verzögert, einen merklichen Unterschied im Pflanzenwachstum bedingte. Es giht auch ausgedehnte Gehiete, wo die Kaliumsalze, noch mehr aber die Natriumsalze im Boden in Mengen vorhanden sind, die das Pflanzenleben beeinflussen, aber nngenügend sind, deutliche Xerophilie hervorzurufen. Da diese Gebiete gewöhnlich spärlichen Regenfall erhalten, so ist es ganz wahrscheinlich, daß die Wirkung der Ionen, die die korrelative Transpiration verzögern, eine wichtige Rolle beim Pflanzenwachstum spielt.

Pyrogallol und Gerbsäure oder nahe Verwandte von ihnen treten in Pflanzen sehr häufig auf, und es ist denkbar, daß ihre Gegenwart die Transpiration beeinflussen kann, unabhängig von anderen Faktoren. Ähnlich kann es sich mit Oxalsäure und anderen organischen Säuren verhalten, die in der Pflanze vorkommen. F. M.

Gino de' Rossi: Studien über den Mikroorganismus, der die Leguminosenknöllchen erzeugt. II. Über die Stickstoffbindung in Reinkulturen. (Annali di Botanica 1910, vol. 7, p. 653—669.)

Wenn der Nachweis gelänge, daß die Bakterien, die die Wurzelknöllchen der Leguminosen erzeugen, im isolierten Zustande elementaren Stickstoff zu binden vermögen, so wäre damit viel gewonnen für das Verständnis der Stickstofffixierung durch die Leguminosen. Die meisten Beobachter sind aber bei solchen Untersuchungen zu negativen oder unbestimmten Ergebnissen gekommen. Mazé ist der erste, der (1897) positive Resultate erlangt zu haben angibt. Außer ihm hat aber nur Golding (1905) die gleiche Behauptung vertreten; alle anderen Untersucher haben keine Stickstoffixierung in Reinkulturen des Knöllchenpilzes feststellen können.

Auch Herrn de'Rossi ist es bei seinen Versuchen niemals gelungen, in solchen Kulturen eine Stickstoffvermehrung festzustellen, die über die engsten Fehlergrenzen hinausgegangen wäre. Er ist überzeugt, daß die entgegenstehenden Angaben auf der Verwendung unreiner Kulturen beruhen. Die Bindung von atmosphärischem Stickstoff, die in der Symbiose von Knöllchenpilz und Leguminose auftritt, kann daher für jetzt keine einfache Erklärung finden. Man nimmt heute allgemein an, daß diese Stickstoffixierung erst erfolge, wenn die Bakterien in den Knöllchen die Form der „Bakteroiden" angenommen haben. Bei der Kultur der Bakterien ist das Auftreten verzweigter Formen, die den Bakteroiden gleichen, bisher nur in geringem Maße und als Folge eines Degenerations- und Umbildungsprozesses beobachtet worden. Eine Kultur, in der eine wirkliche aktive Bakteroidenvermehrung aufgetreten wäre, hat man bisher nicht erhalten können. Es ist nicht unmöglich, daß in solchen Kulturen eine Stickstoffbindung tatsächlich eintritt, und deshalb ist es erwünscht, wenn die Bemühungen, sie zu erhalten, fortgesetzt werden. F. M.

Literarisches.

Hans Schmidt: Die Standentwickelung und ihre Abarten für den Amateur und Fachphotographen. Ihr Wesen, ihre Ausführung sowie ihr Leistungsvermögen auf Grund eigener ausführlicher Untersuchungen. (Encyklopädie der Photographie, Heft 69. Mit 19 Abbildungen. 78 S. Preis 2,40 *M*. (Halle a. S. 1909, W. Knapp.)

Erich Stenger: Moderne photographische Kopierverfahren. Ozobromprozeß und Bromsilberpigmentpapier. Öldruck und Bromöldruck. Katatypie. Pigmentgravüre. 81 S. Preis 2,00 *M*. (Ebenda 1909.)

In den letzten Jahren ist die Frage, ob die Verwendung sogenannter normal angesetzter oder stark verdünnter Entwickler (Standentwickler) bei der Hervorrufung photographischer Negative die besten Ergebnisse liefert, viel erörtert, ohne daß man aus dem Für und Wider sich ein klares Urteil bilden konnte. Herr Schmidt hat deshalb die Frage, was die Standentwickelung zu leisten vermag, und wo sie der gewöhnlichen Entwickelung gegenüber Vor- und Nachteile besitzt, an der Hand eingehender systematischer Versuche erneut bearbeitet und die Ergebnisse in klarer, mit vielen praktischen Winken versehener Darstellung beschrieben. Ref. kann aus eigener Erfahrung die Schmidtschen Darlegungen in vielen Punkten als richtig bestätigen und die Schrift warm der Beachtung empfehlen.

Während man den photographischen Prozeß bei allen wissenschaftlichen Aufnahmen möglichst automatisch gestalten muß, strebt der Kunstphotograph danach, seinen Erzeugnissen ein künstlerisches, individuelles Gepräge zu geben. Diesem Streben entsprechen bei der positiven Bildwiedergabe am besten die Pigmentpapiere oder der sogenannte Kohledruck, da sie in hohem Grade gestatten, dem Bilde mit Farbe und Pinsel nachzuhelfen. Die von Herrn Stenger näher beschriebenen neuen Kopierverfahren des Ozobromprozesses, des Öldruckes und der Pigmentgravüre beruhen auf der gleichen Basis und sind dem Pigmentverfahren nahe verwandte Kopierprozesse; sie unterscheiden sich von ihm hauptsächlich durch größere Einfachheit und dadurch, daß als Ausgangspunkt für die Kopie ein Silberbild dient, nach dem man ohne Mitwirkung des Lichtes ein oder mehrere Pigmentbilder herstellen kann. So gestattet z. B. der Ozobromdruck die billige, direkte Herstellung von Kopien auf Papier, Glas usw. nach jedem käuflichen Silberbilde und von Vergrößerungen nach kleinen Negativen, da ein mit einfachen Mitteln hergestelltes vergrößertes Bromsilberbild das vergrößerte Negativ ersetzt. Wenigstens zum Teil scheinen diese neuen Verfahren trotz der ihnen noch anhaftenden Mängel eine wesentliche Bereicherung der Positivverfahren zu bieten, und es ist allen, welche die Photographie ernstbaft betreiben, zu empfehlen, Versuche mit ihnen zu machen.

Ein ausführliches Kapitel ist der Beschreibung der 1901 von Ostwald und Gros erfundenen Katatypie (s. Rdsch. XVIII, 80) gewidmet, da sie jetzt nach jahrelanger Arbeit von der Neuen Photographischen Gesellschaft in Steglitz in eine für die Praxis brauchbare Form gebracht ist und bezüglich der künstlerischen Wirkung in den zu erreichenden Farbentönen mit dem Pigmentprozeß auf gleicher Stufe steht. Krüger.

H. Euler: Grundlagen und Ergebnisse der Pflanzenchemie. Nach der schwedischen Ausgabe bearbeitet. Zweiter Teil. Die allgemeinen Gesetze des Pflanzenlebens. Dritter Teil. Die chemischen Vorgänge im Pflanzenkörper. (In einem Band.) VIII, 298 S. (Braunschweig 1909, Friedr. Vieweg u. Sohn.) 7 *M*.

Der erste, die chemische Morphologie enthaltende Band dieses interessanten Werkes ist Ende 1908 hier (Rdsch., XXIII, 605) besprochen worden. Damals wurde auch der Plan des Ganzen mitgeteilt. Dementsprechend bringt der nun vorliegende zweite und letzte Band die chemische Physiologie der Pflanzen auf zwei Hauptstücke verteilt.

Das erste Hauptstück (zweiter Teil des ganzen Werkes) hat die chemische Energie in ihrem Zusammenhang mit den übrigen Energien zum Gegenstand und zerfällt in folgende Kapitel: Gasgesetze und osmotischer Druck. Durchlässigkeit der Plasmahaut; Diffusion und Verteilung. — Massenwirkungsgesetz und Dissoziation. — Elektrolytische Dissoziation; Wechselwirkung zwischen mehreren Elektrolyten. (Hier haben auch die wichtigsten Dissoziationskonstanten Platz gefunden und somit erledigt sich die in der vorigen Besprechung gemachte diesbezügliche Bemerkung.) — Löslichkeit. — Kolloide. Oberflächenspannung von Lösungen. — Reaktionsgeschwindigkeit; Katalyse. Die pflanzlichen Enzyme (Hydrolysierende Enzyme, Gärungsenzyme, Oxydasen, Katalasen); Wirkungsweise der Enzyme. — Einfluß der Temperatur und des Lichtes auf chemische Reaktionen (Die beiden Hauptsätze, Änderung der Reaktionsgeschwindigkeit mit der Temperatur, Photochemie.). — Stille elektrische Entladungen. — Optische Isomerie und Aktivität; Optisches Drehungsvermögen.

Das zweite Hauptstück (dritter Teil des ganzen Werkes), dessen Schwergewicht in der Darstellung der Haupttypen der chemischen Energieumwandlungen in den Pflanzen liegt, hat folgende Kapitel: Die Assimilation des Kohlenstoffs. — Die Assimilation des Stickstoffs (Nitrat- und Nitritassimilation, Ammoniak-NH_4-Assimilation, Assimi-

latiou von freiem N). — Assimilation der Mineralstoffe. — Atmung. — Gärung (Die alkoholische Gärung; Zur Biologie der Hefen; Milchsäuregärung; Mikrobiologische Oxydationen; Buttersäuregärung). — Der Aufbau von Eiweißstoffen und ihre Verwandlungen in der Pflanze. — Koblehydrate und Fette; ihre Umwandlungen und gegenseitigen Beziehungen. — Die Endprodukte des Stoffwechsels, ihr Ursprung und ihre Rolle (Die Terpengruppe, Gerbstoffe und Glukoside; Ursprung der Alkaloide). — Der Milchsaft. — Die chemischen Bedingungen des Zuwachses; Die große Periode des Wachstums. Ruheperioden. — Die Orientierung der Moleküle im lebenden Protoplasma; Die Tropismen. — Die chemische Entwickelung der einzelnen Organe; Keimung der Samen und Heranwachsen des Keimlings; Reifen der fleischigen Früchte. — Die Befruchtung vom physikalischen und chemischen Gesichtspunkt. — Entstehung der organischen und organisierten Substanz.

Wie es sich schon aus dieser Übersicht ergibt, ist auch in diesem Bande ein sehr großes und verschiedenartiges Material zur Aufarbeitung gelangt und auch diesmal kann man dem Verf. zu seiner glücklichen Hand bei der Auswahl gratulieren.

Die persönliche Note ist am meisten im dritten Teil des Gesamtwerkes zur Entfaltung gekommen. Unter den vom Verf. dort gemachten Annahmen sind verschiedene, die nicht nur einer Prüfung wert, sondern der experimentellen Bestätigung auch ziemlich sicher sind. Bezüglich anderer Fragen ist Verf. unabhängig zu Ansichten gelangt, wie sie auch von anderer Seite entwickelt worden sind. So hat T. B. Robertson (Arch. f. Entwickelungsmech. XXVII, 29) ein Modell der Zellteilung mitgeteilt, das auf einer Verminderung der Oberflächenenergie beruht, wie sie Verf. beim Zustandekommen der wirklichen Kernteilung annimmt. Hans Przibram wieder hat den vom Verf. hochbewerteten „Kristall-Analogien“ eine Studie (Arch. f. Entwicklungsmech. XXII, 207—287, 1906) gewidmet. Aristides Kanitz.

J. Ruska: Leitfaden der Mineralogie. 144 S., 9 Farbentafeln, 215 Abb. (Leipzig 1910, Quelle & Meyer.) Preis geh. 2 ℳ.

P. Siepert: Leitfaden der Mineralogie. 52 S., 53 Fig. (Berlin und München 1910, R. Oldenbourg.) Preis 0,60 ℳ.

Der Reihe vorzüglicher naturwissenschaftlicher Schulbücher, die in den letzten Jahren erschienen sind, reiht sich der Leitfaden des Herrn Ruska würdig an, der das bekannte Schmeilsche Unterrichtswerk ergänzen soll. Er beschränkt sich streng auf die Mineralogie, unter Ausschluß der Betrachtung der Gesteine und Fossilien, und zwar setzt er weder mathematische Schulung noch chemische Vorkenntnisse voraus, ist also geeignet, auch jüngere Schüler in das Verständnis der die Gestalten und sonstigen Eigenschaften der Mineralien beherrschenden Gesetzmäßigkeiten einzuführen.

Bei der Besprechung der Mineralien, von denen auch viele seltenere wenigstens kurze Erwähnung finden, schließt sich Herr Ruska dem natürlichen System an, ohne aber dabei die Bedeutung der Kristallographie zu vernachlässigen. Vielmehr sind von den 215 Textabbildungen 160 kristallographische. Ganz besonders instruktiv sind darunter die, welche die Entstehung komplizierter Kristallformen aus den einfachsten Formen erkennen lassen, und bei denen auch noch Anweisungen dafür gegeben sind, wie man an Plastolinmodellen diese Entstehung noch deutlicher vorführen kann.

Da Herr Ruska auch auf die Verwendung, das Vorkommen und die sonstigen Eigenschaften der Mineralien eingeht und auf seinen Tafeln 69 recht gute bunte Abbildungen wichtiger Mineralien bietet, die durch etwa 50 Textabbildungen noch ergänzt werden, so stellt sein Leitfaden eine recht glückliche Mischung der Elemente dar, die in einem Lehrbuch der Mineralogie vorhanden sein müssen, und bei deren Zusammensetzung leicht das rechte Maß verfehlt werden kann.

Dieser Fehler scheint uns in dem Leitfaden des Herrn Siepert nicht vermieden zu sein, wenn man auch an ihn bei dem billigen Preise nicht sehr hohe Anforderungen stellen kann. In ihm überwiegt die Kristallographie völlig und liegt selbst der Anordnung der Mineralien zugrunde. Dadurch müssen aber alle natürlichen Beziehungen zerrissen und dem Verständnis der Schüler entrückt werden. Anhangsweise ist eine ganz kurze Übersicht über die wichtigsten Gesteine gegeben, die nur das Allernotwendigste enthält, was ein Schüler von ihnen wissen muß, stellenweise kaum soviel. Es überwiegt also in diesem Leitfaden zu sehr das mathematische Element über das speziell naturwissenschaftliche, das gleich wichtig ist zur Herstellung von Beziehungen zu anderen naturwissenschaftlichen Fächern, besonders auch zur Geographie.

Th. Arldt.

R. Timm: Niedere Pflanzen. (Naturwissenschaftliche Bibliothek für Jugend und Volk, herausgegeben von Konrad Höller und Georg Ulmer.) (Leipzig 1909, Quelle u. Meyer.)

In der voller Leben und Sachkenntnis in interessanter, allgemein verständlicher Darstellung geschriebenen Einleitung behandelt Verf. in allgemeinen Zügen das Auftreten der niederen Kryptogamen in Gegenwart und Vergangenheit und legt im Anschluß daran ihre Beobachtung in der Natur und die Methoden ihrer Untersuchung dar. Er bespricht ihr Auftreten in den verschiedenen Jahreszeiten und hebt namentlich ihr Vorkommen und Gedeihen im Winter in anregender Weise hervor.

Im besonderen Teile werden die einzelnen Abteilungen der Kryptogamen nacheinander behandelt, indem Verf. mit den höchsten derselben, den Gefäßkryptogamen, beginnt und mit den von zusammenlebenden Algen und Pilzen gebildeten Flechten endet.

Klare, instruktive Abbildungen unterstützen die Ausführungen gut. Bei jeder Klasse werden zunächst ihr allgemeiner morphologischer Aufbau und ihre Entwickelung geschildert und nachher die einzelnen Abteilungen oder Familien behandelt, wobei überall die neuesten Errungenschaften der Wissenschaft berücksichtigt sind.

In dieser Weise führt das kleine Büchlein den Leser in die gesamte Welt der so mannigfachen Kryptogamen ein und lehrt ihn, sie verständnisvoll zu beobachten.

P. Magnus.

F. Pfuhl: Der Pflanzengarten, seine Anlage und seine Verwertung. 152 S. (Leipzig, Quelle u. Meyer.) Pr. geh. 2,50 ℳ, geb. 2,80 ℳ.

Wer die immer mehr anwachsende Schulgartenliteratur verfolgt hat, dem sind die vielfach maßlosen Anforderungen und überschwenglichen Erwartungen in bezug auf den Schulgarten unangenehm aufgefallen. Es ist darum wahrhaft wohltuend für den Sachkundigen, in dem vorliegenden Büchlein die Meinung eines erfahrenen Praktikers zu hören, der bei aller Liebe zur Sache nüchtern abwägt und urteilt. — Herr Pfuhl schildert hier den von ihm 1883 am Mariengymnasium zu Posen eingerichteten „Pflanzengarten“. Einleitend gibt er eine kurze Geschichte des Schulgartens und charakterisiert die verschiedenen Arten desselben; dann folgt unter Hinweis auf einen beigegebenen Plan die eingehende Beschreibung des „Pflanzengartens“, der wohl besser als Pflanzenlieferungsgarten zu bezeichnen wäre. Sehr lehrreich sind die Tabellen über die Blütendauer der angebauten Arten und die Ertragsfähigkeit der einzelnen Beete. Es ist geradezu erstaunlich, welche Fülle von Pflanzenmaterial der nur 10 a große Garten bei sehr geringen Betriebskosten alljährlich liefert. Die 2. Hälfte des Buches enthält die Aufzählung der im Garten gezogenen Arten mit sehr wertvollen Angaben über ihre Verwendbarkeit im Unterricht.

So bietet das Büchlein weit mehr, als sein Titel besagt. Wenn Ref. auch über die Auswahl verschiedener Arten und über den Unterricht im Schulgarten anderer Meinung ist als der Verf., so begrüßt er doch das Erscheinen dieses trefflichen Werkchens mit Freuden und möchte es allen, die einen Schulgarten zu verwalten haben oder anlegen wollen, aufs wärmste empfehlen. G. Lehmann.

J. W. Spengel: Charles Darwin. Rede, gehalten am 11. Februar 1909. 34 S. (Jena 1910. Gustav Fischer.) Pr. 0,75 ℳ.

Obwohl diese Festrede etwas spät der breiteren Öffentlichkeit zugänglich gemacht wird (sie erscheint als Abdruck aus dem Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde, N. F. Bd. 3), so hat sie doch Originalität genug, um auch jetzt noch, nachdem das Jubiläumsjahr mit seinen vielen Darwin-Schriften vorübergegangen ist, als Nachzügler freundliche Aufnahme zu finden. Verf. gibt keine Lebensbeschreibung Darwins, auch keine chronologische Aufzählung seiner Arbeiten. Er beginnt mit einer sehr lebendigen Skizzierung des Entwickelungsganges des jugendlichen Forschers, kennzeichnet die ersten wissenschaftlichen Früchte seiner Weltreise (die natürlich nicht, wie es S. 3 versehentlich angegeben ist, von Australien über Südamerika zurückführte) und geht dann auf die Entstehungsgeschichte des „Ursprungs der Arten“ ein, schildert die Aufnahme des Werkes und würdigt die hohen Verdienste Haeckels um die Verbreitung der neuen Lehre, hebt aber auch hervor, daß die Naturwissenschaft zu einer ruhigeren Betrachtungsweise, zu Darwins Forschungsart, zurückgekehrt sei. Auch des Verhältnisses Darwins zu Lamarck wird gedacht und die Meinung abgelehnt, daß dieser der Begründer, jener nur der Erneuerer und Festiger der Abstammungslehre sei. Sodann zeichnet Verf. in großen Zügen den Aufbau und den Ausbau der Deszendenztheorie, hauptsächlich bestrebt, zu zeigen, „wie weit durch das Werk Darwins und unter dem immer nachwirkenden Einfluß seiner Lehren in der Wissenschaft von den lebenden Organismen Neues entstanden und sie auch in ihren alten Bestandteilen neu geworden ist, wie ihr neue Ziele gesteckt, neue Methoden für sie erarbeitet worden sind“. Die Darstellung ist durch Klarheit des Vortrages und kritische Behandlung des Gegenstandes ausgezeichnet; Herr Spengel erweist sich überall als der vorsichtige Forscher, der an schwer erarbeiteten Anschauungen, solange sie nicht durch Tatsachen erschüttert sind, festhält, aber auch neuen Gedanken, wenn sie gut begründet sind, den künftigen Sieg nicht abspricht. Entschieden Stellung nimmt er nur gegen diejenige Richtung des Neo-Lamarckismus, die psychische Einflüsse in der Entwickelung annimmt, und gegen gewisse neuere Versuche, „ohne eine sorgfältig bis ins einzelne durchgeführte Berücksichtigung des Baues“ phylogenetische Zusammenhänge auszudenken. Wenn Verf. — dies nur nebenbei — Bedenken trägt, die Wendung „Kampf ums Dasein“ zu benutzen, weil sie „vielleicht etwas irreleitend“ sei, und sie durch den Ausdruck „Ringen ums Leben“ ersetzt, so heißt das doch wohl, die Ängstlichkeit zu weit treiben. Der alte Name war kraft-, klang- und ausdrucksvoll; wir wollen ihn behalten. F. M.

Alexander Agassiz †.

Nachruf.

Am 28. März d. J. verstarb, wie bereits kurz gemeldet, einer der bedeutensten Zoologen Amerikas, Alexander Agassiz. Wie seine ganze Lebensarbeit der Erforschung der reichhaltigen Tierwelt des Meeres galt, deren Kenntnis er auf einer ganzen Reihe kleinerer und größerer Seereisen wesentlich förderte, so hat ihn der Tod — anscheinend plötzlich — auf einer Forschungsreise betroffen. Eigenartig in mancher Beziehung ist der Lebens- und Entwickelungsgang dieses gewissermaßen internationalen Forschers gewesen, der, selbst Schweizer von Geburt, väterlicherseits einer der Französischen Schweiz entstammenden Familie angehörig, Sohn einer deutschen Mutter, seit seinem dreizehnten Jahr in Amerika lebte, wiederholt zum Zwecke wissenschaftlicher Arbeit längere Zeit in Paris weilte und sein Forschungsgebiet über einen großen Teil der Erde ausdehnte.

Sein Vater, Louis Agassiz, gehörte seinerzeit zu den namhaftesten Naturforschern. Vielseitig begabt, mit raschem Blick die Probleme erfassend, ein glänzender Redner und anregender Lehrer, wußte er jüngere Forscher an sich zu fesseln, zu eigener Arbeit anzuregen und für die Naturwissenschaft zu begeistern. Zur Förderung wissenschaftlicher Studien stellte er gern Zeit, Kraft und Mittel zur Verfügung und brachte sich durch allzu freigebiges Geldausgeben oft selbst in nicht geringe Verlegenheit. Leider wurden seine hervorragenden Fähigkeiten durch eine große Unstetheit seines Wesens, rasches Überspringen von einer Aufgabe zur anderen, beeinträchtigt; es fehlte ihm oft die Beharrlichkeit des Fortschreitens in der einmal begonnenen Arbeit, deren Fortführung er jüngeren Mitarbeitern überließ, wobei es schließlich oft zu Mißhelligkeiten kam, da man ihm — wohl nicht ohne Grund — vorwarf, daß er mehrfach die Arbeiten seiner Schüler und Mitarbeiter mit unter seinem Namen veröffentlichte. In Neuchâtel wurde im Dezember 1835 Alexander Agassiz geboren, der seinen Vornamen nach seinem Onkel, dem berühmten Botaniker Alexander Braun, trug. Mit diesem war Louis Agassiz seit seiner Heidelberger Studienzeit eng befreundet; mehrere längere Besuche in Brauns elterlichem Hause in Karlsruhe führten zu seiner Vermählung mit Brauns Schwester Cäcilie, einer namentlich zeichnerisch hervorragend begabten Frau, die in den ersten Jahren ihren Gatten mit diesem ihrem Talent vielfach unterstützte. Leider sollte die Ehe nicht von dauerndem Glück begünstigt sein. Die von ihrer süddeutschen Heimat völlig abweichenden Verhältnisse der kleinen Stadt Neuchâtel ließen die junge Frau von Anfang an in ihrer neuen Heimat nicht recht Wurzel fassen, ihre nicht sehr feste Gesundheit ließ sie das ruhelose Wesen des Gatten, dessen häufige Abwesenheit vom Hause drückend empfinden, und die bei dem Anwachsen der Familie immer stärker sich geltend machenden finanziellen Schwierigkeiten wirkten im gleichen Sinne. So kam es, daß Mutter und Kinder öfter auf längere Zeit in Freiburg i. B., im Hause Alexander Brauns sich aufhielten und die mehr und mehr zunehmende Entfremdung der Gatten führte im Jahre 1839 zu einer völligen Trennung, indem die Frau nebst den Kindern ganz zu ihrem Bruder übersiedelte. Inzwischen hatte sich Agassiz' Stellung in Neuchâtel auch in anderer Beziehung unerfreulich gestaltet, und er benutzte daher einige Jahre später (1845) die ihm durch eine auf Fürsprache Alexander v. Humboldts gewährte Unterstützung des Königs von Preußen gegebene Möglichkeit, nach Amerika zu gehen, um sich dort einen neuen Wirkungskreis zu schaffen. Sein Sohn Alexander blieb noch einige Jahre, bis zur Vollendung seiner Schulzeit, in Neuchâtel und folgte dem Vater erst im Jahre 1848. Dies Jahr war auch das Todesjahr seiner Mutter, die im Hause des Bruders der Schwindsucht erlag.

Inzwischen hatte Louis Agassiz in Boston (Massachusetts), nachdem er durch Vorlesungszyklen im dortigen Lowellinstitut sich bekannt gemacht hatte, eine dauernde Stellung als Professor am Harvard College gefunden. Dort lag auch Alexander Agassiz seinen Studien ob, die sich auf Natur- und Ingenieurwissenschaften erstreckten. Inzwischen hatte sein Vater zum zweiten Male geheiratet und seiner zweiten Gattin, einer Verwandten seines Kollegen Professor Felton, gelang es durch ihr hervorragendes Geschick, nicht nur ihre neue Familie an die neue Heimat zu fesseln, sondern auch die ständigen Geldschwierigkeiten zu beseitigen, indem sie eine Schule für junge Mädchen eröffnete, an der nicht nur ihr Mann, sondern auch der junge Alexander und seine Schwester als

Lehrer tätig waren. Obgleich selbst niemals schulmäßig unterrichtet, wußte Frau Agassiz die Schule — an der sie selbst Unterricht nicht erteilte — so vortrefflich zu leiten, daß diese großen Zuspruch, selbst aus entfernten Gegenden, hatte und die bis dahin sehr unsicheren finanziellen Verhältnisse der Familie auf eine bessere Grundlage stellte.

Nach dem Abschluß seiner Studien (1857) trat Alexander Agassiz — wie Judd in seinem Nekrolog in der „Nature“ berichtet — in den Dienst der U. St. Geological Survey ein, wurde später Sachverständiger in Minenangelegenheiten, erwarb Grundbesitz in der Gegend des Oberen Sees und legte durch den Erwerb von Kupferminen den Grund zu späterem sehr bedeutenden Reichtum, der ihm nicht nur ein sorgenfreies eigenes wissenschaftliches Arbeiten gestattete, sondern ihn auch in den Stand setzte, seiner vom Vater ererbten Neigung zur Förderung und Unterstützung wissenschaftlicher Untersuchungen aller Art in vollem Maße Genüge zu tun.

Sein dauerndes Arbeitsgebiet sollte aber nicht die Geologie, sondern die Zoologie werden. Zunächst galt es, dem Vater bei einer großen Unternehmung, bei der Begründung des „Museum of comparative zoology“ in Boston, hilfreiche Hand zu leisten. Bei seiner Lehrtätigkeit hatte Louis Agassiz das Fehlen eines zoologischen Museums schmerzlich vermißt und war rastlos bemüht gewesen, vermögende Privatpersonen und einflußreiche Behörden für die Begründung eines solchen Instituts zu interessieren. Im Jahre 1860 hatte er denn auch die Freude, das Museum eröffnen zu können, und Alexander war während einer Reihe von Jahren, erst als Assistent, dann als Kurator an dieser Anstalt tätig, vertrat den Vater auch, während dieser auf Reisen war, in der Direktion. Nach dessen Tode (14. Dezember 1873) wurde er sein Nachfolger auf dem Lehrstuhl des Harvard College, sowie in der Leitung des Museums, das er aus seinen bedeutenden Privatmitteln durch namhafte Geldbeiträge, Sammlungsobjekte, Beiträge zu den teuren Publikationen usw. reichlich förderte. Auch ein großer Teil seiner Arbeiten ist in den „Memoirs“ und „Bulletins of the Museum of comparative zoology at Harvard College“, sowie im „Illustr. Catalogue“ dieser Anstalt niedergelegt.

Ist es schon in der Geschichte der Wissenschaften nicht gerade häufig, daß Vater und Sohn in dem gleichen Sonderfach erfolgreich tätig sind, so ist es ein außerordentlich seltener Fall, daß der Sohn der Nachfolger des Vaters auf demselben Lehrstuhl wird und so gleichsam direkt dessen Lebensarbeit fortsetzt. Werden wir so zu einem Vergleich unmittelbar herausgefordert, so erscheint Louis Agassiz als der vielseitigere, Alexander aber als der gründlichere Forscher; hat der Vater — trotz der großen Zahl seiner Veröffentlichungen — mehr durch seine Anregung, als durch seine eigenen Ergebnisse auf die Wissenschaft gewirkt, so hat der Sohn auf manchen Gebieten Grundlegendes und Dauerndes geschaffen. Im vollsten Sinne war er der Schüler seines Vaters, von dem er in die Wissenschaft eingeführt wurde und unter dessen Anleitung er seine eigene wissenschaftliche Tätigkeit begann. Auch die Spezialgebiete, auf denen beide sich betätigten, waren zum Teil dieselben

Das Titelbild der ersten, im Jahre 1839 erschienenen Lieferung von Louis Agassiz' unvollendet gebliebenem Werk „Histoire naturelle des poissons d'eau douce de Europe centrale“ stellt inmitten zahlreicher Fische verschiedenster Art einen fischenden, vierjährigen Knaben dar — den kleinen Alexander. Ob es ein Gedanke des Zeichners oder des Vaters war, den Sohn schon im Kindesalter mit der Arbeit des Vaters in äußerliche Verbindung zu bringen, mag dahingestellt bleiben. In einer mehr als die unsrige zu mystischen Deutungen geneigten Zeit würde man darin vielleicht ein Vorzeichen künftiger Leistungen erblickt haben. Allerdings sind es die Fische nicht gerade in erster Linie, denen Alexander Agassiz seine Arbeit zuwandte, doch verdanken wir ihm eine Anzahl von Beiträgen zur Entwickelungsgeschichte der Knochenfische; unter anderen hat er, Steenstrups Beobachtungen (Rdsch. XII, 1897, 515) ergänzend, die Entwickelung der Fluudern aus ihrer symmetrischen Jugendform näher studiert. Seine Hauptverdienste liegen aber auf dem Gebiete der Anatomie und Entwickelungsgeschichte verschiedener Gruppen niederer Tiere, in erster Linie der Seeigel und Seesterne. Auch hier erscheint er in gewisser Weise als der Nachfolger seines Vaters. Geologische Studien, wie sie jedem Schweizer Naturforscher naheliegen, hatten Louis Agassiz zunächst zum Studium der fossilen Echinodermen der Schweiz geführt, die er in einer größeren, gemeinsam mit Desor und Valentin bearbeiteten Monographie beschrieb; eine daran sich anschließende Monographie der lebenden und fossilen Arten ist, wie manches Werk des älteren Agassiz, unvollendet geblieben. Alexander Agassiz wandte sein Hauptinteresse namentlich der Entwickelungsgeschichte dieser Tiergruppen zu. Auf diesem Gebiet gehört er, nach Johannes Müller, zu den grundlegenden Forschern. Namentlich die Entwickelung der Seesterne aus ihrer eigentümlichen Larvenform hat er im einzelnen verfolgt. Für das Studium der Seeigel ist seine zweibändige, auch die vollständige Bibliographie der bis dahin veröffentlichten Arbeiten enthaltende „Revision of the Echini“ in bezug auf Anatomie, Entwickelungsgeschichte und Systematik dieser Gruppen ein grundlegendes Werk. Außer einer Anzahl von Arbeiten über einzelne Echinodermengattungen, über die nordamerikanischen Seesterne (1877) u. a. ist vor allem auch noch seine Bearbeitung der Challenger-Echinoiden zu erwähnen.

Wie schon erwähnt, hat Agassiz in zahlreichen, kleineren und größeren Forschungsreisen die verschiedensten Meeresgebiete besucht. In den Jahren 1877 bis 1880 war es die atlantische Küste Amerikas bis zum Golfstrom und dem Karibischen Meer, die er an Bord des „Blake“ zoologisch durchforschte; zu Beginn der neunziger Jahre studierte er die pazifische Küste Amerikas, dehnte dann in den folgenden Jahren seine Reisen immer weiter in den Großen Ozean aus, untersuchte 1895 bis 1896 das große Barriereriff Australiens und erstreckte seine Forschungen in den letzten Jahren bis in die japanischen und indischen Gewässer.

Naturgemäß führten diese wiederholten Reisen, deren Kosten Agassiz größtenteils aus eigenen Mitteln bestritt, zu Arbeiten über sehr verschiedene Gruppen von Seetieren, die hier nicht alle genannt werden können. Namentlich hat er zur Kenntnis der Medusen wertvolle Beiträge geliefert. Außer seinem Werk über die Medusen Nordamerikas hat er eine Reihe anatomischer und entwickelungsgeschichtlicher Abhandlungen über einzelne Gattungen veröffentlicht. Besonders aber wandte sich sein Interesse im letzten Jahrzehnt dem Studium der Korallenriffe zu. Sie waren es in erster Linie, die ihn zu seinen Forschungsreisen nach den Pazifischen Inseln, nach Australien und nach den Malediven veranlaßten. Es kam ihm namentlich darauf an, die Bedingungen für die Bildung von Korallenriffen auf Grund von Beobachtungen und Lotungen gründlich zu studieren, da ihm die Darwinsche Senkungstheorie den Tatsachen nicht voll zu genügen schien. Offenbar handelt es sich hier um ziemlich verwickelte Vorgänge, die nicht alle durch die gleiche Ursache zu erklären waren, und Agassiz' gründliche und vielseitige Studien — über die auch in dieser Zeitschrift seinerzeit mehrfach berichtet wurde (XIV, 1899, 67, 168; XVII, 1902, 260; XVIII, 1903, 391) — haben, die Studien von Semper, Murray, Guppy, Ortmann, Kraemer u. a. ergänzend, deutlich gezeigt, daß nur sorgfältige Beobachtung unter Berücksichtigung aller lokalen Verhältnisse im einzelnen Fall zu sicheren Ergebnissen führen kann. Diese Studien berühren ein Grenzgebiet, auf dem Biologie, Geologie und Geographie sich berühren, und Agassiz' Arbeiten fanden denn auch seitens der Geologen und Geographen aner-

kennende Würdigung, namentlich war der Nachweis größerer Bodenschwankungen im Gebiete des Pazifischen Ozeans von allgemeinerer Bedeutung.

Probleme dieser Art sind nur an Ort und Stelle zu lösen. Andere Aufgaben der marinen Zoologie aber lassen sich besser in einem ständigen Laboratorium fördern. Es muß daher als ein weiteres Verdienst Agassiz' auch die Begründung der zoologischen Station zu Newport im Staate Rhode Island genannt werden, die, nicht allzuweit von Cambridge entfernt, den Studierenden des Harvard College zu eigenen Studien der Biologie des Meeres Gelegenheit bot.

Außer den wissenschaftlichen Arbeiten, zu denen seine Reisen ihm das Material lieferten, veröffentlichte Agassiz auch Reiseschilderungen, so das zweihändige Reisewerk „Three cruises of the U. St. steamer Blake" (1888), „General sketch of the expedition of the Albatross", sowie das mit seiner Stiefmutter, Elizabeth Agassiz, gemeinsam herausgegebene Buch: „Seaside studies in natural history" (1882).

Über die Persönlichkeit des Verstorbenen schreibt Judd, dessen Nekrolog bereits oben einmal zitiert wurde: „They who were privileged to enjoy his friendship in his later life knew him as a man of ardent enthousiasm, restless energy and charming bonhomie, but also as one patient in discussion and always ready to listen to facts and reasonings from whatever quarter they came."

R. v. Hanstein.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 26. Mai. Herr Waldeyer las „über das Skelett einer Hundertjährigen". Es werden die vergleichenden Gewichtsbestimmungen mitgeteilt und die inneren Architekturverhältnisse, soweit sie noch erkennbar sind, besprochen. — Herr Rubens überreichte ein von dem verstorbenen ordentlichen Mitgliede Herrn Landolt hinterlassenes Manuskript: „Über die Erhaltung der Masse bei chemischen Umsetzungen", dessen Aufnahme in die Abhandlungen die Akademie beschloß. Es handelt sich um eine ausführliche Bearbeitung der unter dem Titel: „Untersuchungen über die fraglichen Änderungen des Gesamtgewichtes chemisch sich umsetzender Körper" in den Sitzungsberichten der Akademie 1893, 1906 und 1908 erschienenen drei Mitteilungen. Das Manuskript ist von Herrn Prof. Willy Marckwald durchgesehen worden. — Zu wissenschaftlichen Untersuchungen hat die Akademie bewilligt: Herrn Engler zur Fortführung des Werkes „Das Pflanzenreich" 2300 M.; demselben zur Fortsetzung des Sammelwerkes „Die Vegetation der Erde" 2875 M.; Herrn F. E. Schulze zur Fortführung seiner Untersuchungen über die Lufträume des Vogelkörpers 2000 M.; Herrn Struve zu einer Bearbeitung der in den letzten Jahrzehnten angestellten Beobachtungen der Uranusmonde 1500 M.; dem Kuratorium der Akademischen Jubiläumsstiftung der Stadt Berlin zu den Kosten der Veröffentlichung der Ergebnisse der von der Stiftung veranstalteten Trinil-Expedition 2000 M.; dem von dem II. Deutschen Kalitage für die wissenschaftliche Erforschung der norddeutschen Kalisalzlager eingesetzten Komitee als vierte Rate 1000 M.; der Zoologischen Station in Roscoff gegen Einräumung eines von der Akademie zu vergebenden Arbeitsplatzes für die Dauer eines Jahres eine zweite Rate von 1500 Fr.; Herrn Prof. Dr. Emil Abderhalden in Berlin zu Versuchen über Ernährung mit vollständig abgebautem Eiweiß 1000 M.; Herrn Prof. Dr. Adolf Borgert in Bonn zu weiteren Untersuchungen über Radiolarien 1200 M.; Herrn Privatdozenten Dr. Otto H. Erdmannsdörffer in Berlin zu Untersuchungen über Kontakt-Metamorphismus in französischen Gebirgen 1000 M.; Herrn Dr. Viktor Franz in Frankfurt a. M. zum Besuch einer Biologischen Station am Mittelmeer behufs Fortsetzung seiner Untersuchungen über Fischwanderungen 1000 M.; Herrn Prof. Dr. Karl Haussmann in Aachen zur Untersuchung des Aachener magnetischen Störungsgebietes 600 M.; Herrn Prof. Dr. Arrien Johnsen in Kiel zur Untersuchung des auf den Inseln S. Pietro und S. Antioco gesammelten mineralogischen Materials 1000 M.; Herrn Dr. Otto Kalischer in Berlin zur Fortführung seiner Untersuchungen über die Hörsphären des Großhirns usw. 600 M.; Herrn Dr. Ludwig Koilhack in Berlin zur Fortsetzung seiner zoologischen Seenuntersuchungen in den Dauphiné-Alpen 600 M.; Herrn Privatdozenten Dr. Hans Kniep in Freiburg i. Br. zu Untersuchungen über den Einfluß der Schwerkraft auf die Orientierungsbewegungen von Pflanzenorganen 650 M.; Herrn Prof. Dr. Paul Kuckuck auf Helgoland für eine Reise nach England und Irland zum Abschluß seiner Bearbeitung der Phaeosporeen 500 M.; Herrn Prof. Dr. Otto Ruff in Danzig zur Fortsetzung seiner Untersuchungen über das Osmium 500 M.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 6. Mai. Prof. V. Uhlig übersendet eine Arbeit von H. Höfer in Leoben: „Dynamogeologische Studien". — Prof. Franz Streintz übersendet eine von Dr. Erich Rumpf in Graz ausgeführte Untersuchung: „Über die Wasserstoffabsorption der Kathoden und die dadurch bewirkte Veränderung der Polarisation". — Dr. Telemachos Komnenos in Athen übersendet eine Abhandlung: „Über die Alkylvertretbarkeit im Äthylsuccinat". — Prof. Dr. F. Hasenöhrl in Wien überreicht folgende Arbeit: „Über den Widerstand, welchen die Bewegung kleiner Körperchen in einem mit Hohlraumstrahlung erfüllten Raume erleidet". — Dr. Bruno Wahl übersendet den 3. Teil seiner Arbeit: „Untersuchungen über den Bau der parasitischen Turbellarien aus der Familie der Dalyelliiden (Vorticiden)". — Das Komitee zur Verwaltung der Erbschaft Treitl hat dem Dr. Leopold Kober in Wien eine Subvention von 5000 K. zur Teilnahme an der Forschungsreise Prof. Musils nach Arabien und an die Hedjas-Bahn bewilligt.

Académie des sciences de Paris. Séance du 23 mai. Le Président rend compte de la dernière session de la Réunion internationale des Académies. — H. Deslanders: Influence des comètes sur l'atmosphère terrestre d'après la théorie cathodique. — Baillaud fait connaître les derniers renseignements reçus concernant des „Observations de la comète de Halley à l'Observatoire Lick et à Johannesburg". — Bigourdan communique une dépêche où M. Eginitis résume ses observations faites à Athènes sur la comète de Halley. — P. Villard et H. Abraham: Sur l'existence de deux poteutiels explosifs. — A. Haller et A. Comtesse: Action des bromures d'ortho- et de para-anisylmagnésium sur l'anthraquinoue et la β-méthylanthraquinone. — Ch. André: Sur le passage de la Terre dans la comète de Halley. — J. Charcot adresse à l'Aeadémie une copio des Rapports mensuels de l'État-Major de la deuxième Expédition antarctique française. — De Kérillis: L'aurore boréale. Lois et théories héliodynamiques. — A. Blondel: Observations de la comète de Halley, faites à l'Observatoire de Toulouse, à l'équatorial Brunner Henry de 0,38 m d'ouverture. — Léopold Féjer: Sur les sommes partielles de la série de Fourier. — G. Sagnac: Sur les interférences de deux faisceaux superposés en sens inverses le long d'un circuit optique de grandes dimensions. — A. Chassy: Absorption d'énergie par le passage d'un courant alternatif dans un gaz à la pression atmosphérique. — Paul Jégon: Détecteur électrolytiquo très sensible fonctionnaut sans force électromotrice auxiliaire. — Pierre Sève: Sur un nouvean modèle de la balance pour la détermination des champs magnétiques. — Georges Claude: Sur la composition de l'atmosphère après le passage de la comète de Halley. — A. Lafay: Sur une modification de la résistance de l'air produite

par des rugosités convenablement disposées sur la surface d'un corps. — Georges Meslin: Sur la structure des raies spectrales. — C. Chéneveau: Sur la précision dans la mesure des susceptibilités magnétiques. — Louis Malclès: Sur l'effet de la pénétration dans les diélectriques. — Barre: Sur la solubilité du sulfate d'argent dans les sulfates alcalins. — E. Briner et A. Wroczynski: Action chimique des pressions élevées; compressiou du protoxyde d'azote et d'un mélange d'azote et d'hydrogène; décomposition de l'oxyde de carbone par la pression. — Daniel Berthelot et Henri Gaudechon: Effets chimiques des rayons ultraviolets sur les corps gazeux. Actions oxydantes. Combustion du cyanogène et de l'ammoniaque. Syuthèse de l'acide formique. — Georges Denigès: Sur la présence de résidus tartriques du vin dans un vase antique. — P. Clausmann: Action de l'ozone sur l'oxyde de carbone. — H. Cousin et H. Hérissey: Sur le déhydrodicarvacrol. — J. B. Senderens: Cétones dérivées de l'acide henzoïque et de l'acide phénylacétique. — N. Chercheffsky: Détermination de la provenauce d'un naphte ou de ses dérivés. — H. Gault: Condensation de l'éther oxalique avec l'étber tricarhallylique. — H. Pariselle: Sur une nouvelle synthèse de l'érythrite naturelle et de l'érythrite racémique. — W. Louguinine et G. Dupont: Chaleur de fixation de l'acide brombydrique de quelques composés éthyléniques. — Eruest F. L. Marchand: Le Plasmodiaphora Brassicae Voronin, parasite du melon, du céleri et de l'oseille-épinard. — J. Capus et J. Feytaud: Sur une méthode de traitement contre la Cochylis et l'Eudemis. — R. Robinson: Résection des veines affluentes de la crosse de la veine saphène interne. — Hallopeau: Considérations générales sur l'évolution du tréponème pâle dans l'organisme humain. — E. Fauré-Frémiet: Étude physico-chimique sur la structure de noyaux du type granuleux. — C. Gerber: Comparaison entre le mode d'action de certains sels retardateurs et des protéines du lait coagulable par la chaleur sur la caséification par les présures du lait bouilli. — M. Javillier: Sur la migration des alcaloïdes dans les greffes de Solanées sur Solanées. — M. et Mme M. Rosenhlatt: Influence de la concentration en saccharose sur l'action paralysante de certains acides dans la fermentation alcoolique. — H. Bierry et Albert Ranc: Sur le dédoublement diastasique des dérivés du lactose. — Smoluchowski: Sur la théorie mécanique de l'érosion glaciaire. — Alfred Angot: Variations magnétiques et électriques dans la nuit du 18 au 19 mai 1910. — J. A. Lebel: Observation de l'ionisation de l'air en vase clos pendant le passage de la comète de Halley. — C. Limb et T. Nanty: Observations des variomètres magnétiques de l'Observatoire de Fourvière, à Lyon, pendaut la nuit du 18 au 19 mai. — F. Garrigou: Sur la présence d'éléments métalloïdiques et métalliques dans les eaux potables. Conséquences pratiques. — J. Thoulet: Sur la mesure de la couleur des vases marines actuelles et anciennes.

Vermischtes.

Die weiteren Versuche auf der Hamburger Seewarte, ob sich die Wetterfunkentelegramme vom Nordatlantischen Ozean (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 304) für eine zuverlässigere Wettervorhersage verwerteu lassen, habeu ein nur weuig befriedigendes Resultat geliefert. Auch während der Monate August und Septemher 1909 ist keine Wettervorbersage iu Hamburg durch ein Wetterfunkeutelegramm in nenneuswerter Weise beeiuflußt worden. Die ohne Funkentelegramm-Beobachtungen gezeichneten Isobarensysteme stimmten in überwiegender Mehrzahl mit den Isobarensystemeu überein, hei dereu Zeichnung die Funkeutelegramme berücksichtigt wurden. Ein innerer, in strenge Gesetze gefaßter Zusammenhaug zwischen der Witterung des einzelnen Tages iu Deutschlaud oder in den heimischen Gewässern einerseits und der vorhergehenden Luftdruckverteilung auf dem Ozean andererseits ist noch nicht erkannt, zumal die Zugstraßen der Minima in einer Weise, die bisher mit Sicherheit nicht vorausgeseheu werden kann, wechseln. Eine Einheziehung der täglichen Funkentelegramme in den Wetterdienst der Seewarte sei deshalb erst dann zu befürworten, weun die Funkentelegramme wesentlich billiger geworden siud, wenn die Funkensprechapparate der Schiffe wesentlich weiter reichen, und weun es gelungen sein wird, durch vertiefte Studien die vom Ozean eintreffenden Nachrichten in eindeutiger Weise der Prognose dienstbar zu machen. (Monatskarte für den Atlantischen Ozean, Februar 1910.) Krüger.

Personalien.

Ernannt: Der außerordentliche Professor für Agrikulturchemie und Direktor des agrikulturchemischen Laboratoriums der Universität Jena Dr. H. Immendorf zum Hofrat; — Privatdozent für Hygiene und Bakteriologie an der Universität Freiburg i. B. Dr. E. Küster zum außerordentlichen Professor; — der Dozent für Mathematik an der Technischen Hochschule zu Berlin Prof. Dr. Ernst Steinitz zum etatsmäßigen Professor an der Technischen Hochschule zu Breslau; — der etatsmäßige Chemiker Prof. Dr. Robert Gans zum Landesgeologen an der Geologischen Landesanstalt zu Berlin; — der Privatdozent für Botanik an der Universität Berlin Dr. Erwin Baur zum Professor; — Dr. C. N. Riiber in Christiania zum ordentlichen Professor für organische Chemie an der Techuischen Hochschule in Drontheim; — Dr. A. St. McKensie zum Professor für Physik am Steveus Institut of Techuology in Halifax.

Habilitiert: Dr. Posejpel für Experimentalphysik an der böhmischen Universität Prag; — Dr. Porchet für Chemie an der Universität Lausaune; — Dr. J. E. Lilienfeld für theoretische Physik an der Universität Leipzig.

In den Ruhestand tritt der ordentliche Professor der mathematischeu Physik an der deutschen Universität Prag Dr. Ferdiuand Lippich.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima hellerer Veränderlicher vom Algoltypus werden im Juli für Deutschlaud auf günstige Nachtstunden fallen:

1. Juli	12.4h	*U* Ophiuchi	18. Juli	11.4h	*U* Sagittae
2. „	8.6	*U* Ophiuchi	18. „	11.6	*U* Cephei
7. „	9.3	*U* Ophiuchi	22. „	11.6	*U* Ophiuchi
8. „	8.0	*U* Sagittae	23. „	11.3	*U* Cephei
8. „	12.3	*U* Cephei	27. „	12.4	*U* Ophiuchi
12. „	10.1	*U* Ophiuchi	28. „	8.5	*U* Ophiuchi
13. „	11.9	*U* Cephei	28. „	10.9	*U* Cephei
17. „	10.9	*U* Ophiuchi	28. „	11.6	*U* Coronae

Minima von *Y* Cygni fiuden vom 1. Juli an iu Zwiscbenräumen von drei Tagen ungefähr um Mitternacht statt.

Herr P. Lowell, Besitzer der Sternwarte zu Flagstaff in Arizona, meldet telegraphisch die Auffindung kreuz und quer verlaufender fadenförmiger Linien in sämtlichen Zonen und Streifen der Jupiteroberfläche. Damit wäre das Lowellsche Marskanalnetz auch auf den Jupiter übertragen.

Um die Mitte des Monats Juli beginnen Sternschnuppen des Perseidenschwarmes zu erscheinen. Dieser Schwarm hat im vorigen Jahre eine uuerwartet lebhafte Tätigkeit entfaltet, namentlich zur Zeit seines Maximums vom 10. bis 12. August. Letzteres fällt in diesem Jahre auf die Zeit des ersten Mondviertels, wodurch die Erscheinung allerdings etwas beeinträchtigt werden könnte.

A. Berberich.

Berichtigung.

S. 311, Sp. 2, Z. 18 v. u. lies: „Speter“ statt: Speyer.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXV. Jahrg. 7. Juli 1910. Nr. 27.

Über die β-Strahlen der radioaktiven Substanzen.

Zusammenfassender Bericht von **Lise Meitner.**

Die radioaktiven Substanzen stellen nach dem heutigen Stande der Erkenntnis instabile Elemente vor, Elemente, die einer ständigen, gesetzmäßigen, durch keinerlei äußere Einwirkungen beeinflußbaren Umwandlung unterworfen sind. Das Gesetz, das diese Umwandlung regelt, ist ein sehr einfaches: In gleichen Zeiten wird immer ein ganz unveränderlicher Bruchteil eines bestimmten radioaktiven Elementes in ein anderes umgewandelt.

Die Zeit, in der sich die Hälfte eines Elementes in das folgende verwandelt, wird als Zerfallsperiode des betreffenden Elementes bezeichnet. Dieselbe ist für jedes Element eine konstante Größe, die vollkommen zur Charakterisierung desselben ausreicht.

Die Umwandlung eines radioaktiven Elementes in ein anderes ist von der Aussendung von Strahlen begleitet, die sich in drei streng getrennte Gruppen gliedern: Die α-Strahlen, die, wie man heute weiß, nichts anderes als positiv geladene Heliumatome sind, die β-Strahlen, die negative Elektronen darstellen, also mit den Kathodenstrahlen wesensverwandt sind, nur daß ihre Geschwindigkeit im allgemeinen bedeutend größer ist, und die γ-Strahlen, die aller Wahrscheinlichkeit nach zu den β-Strahlen im selben Verhältnis stehen, wie die Röntgenstrahlen zu den Kathodenstrahlen. Sie treten daher immer in Vereinigung mit β-Strahlen auf.

Zur Veranschaulichung des radioaktiven Zerfalles seien hier die Uran- Radiumreihe und die Thoriumreihe angeführt und durch die beigefügten Zeichen darauf verwiesen, unter Aussendung welcher Gruppe von Strahlen die Umwandlung vor sich geht. Die γ-Strahlen sind dabei nicht besonders erwähnt, da sie keine selbständige Bedeutung haben, sondern nur eine Begleiterscheinung der β-Strahlen sind.

Die Zerfallsreihen des Urans bzw. Thoriums sind die folgenden (s. nachstehende Tabelle).

Die einzelnen Produkten beigesetzten Fragezeichen deuten an, daß dieselben keine nachweisbaren Strahlen aussenden. Ferner sei noch bemerkt, daß die angeführten Reihen insofern nicht ganz vollständig sind, als einige Zwischenprodukte, deren Charakterisierung durch die Zerfallsperiode und die ausgesendeten Strahlen vorläufig noch nicht oder nur sehr annäherungsweise gelungen ist, für deren Vorhandensein aber gleichwohl mehrfache Gründe sprechen, hier nicht mit angeführt erscheinen.

Uran	α-Strahlen	Thorium	α-Strahlen
Uran X	β „	Mesothorium 1	?
Ionium	α „	Mesothorium 2	β „
Radium	α u. β „	Radiothorium	α „
Emanation	α „	Thorium X	α u. β „
Radium A	α „	Emanation	α „
Radium B	β „	Thorium A	β „
Radium C	α u. β „	Thorium B	α „
Radium D	?	Thorium C	α „
Radium E_1	?	Thorium D	β „
Radium E_2	β „		
Radium F (Polonium)	α „		

Über die α-Strahlen ist nun seit langem bekannt, daß jede α-strahlende Substanz Strahlen von ganz bestimmter Anfangsgeschwindigkeit und ganz bestimmtem Durchdringungsvermögen aussendet, wobei das letztere durch die Luftstrecke in Zentimetern gemessen wird, die der α-Strahl zu durchdringen vermag, bevor er in seiner Wirkung aufgehoben ist. Da der α-Strahl beim Durchgang durch ein Gas dieses ionisiert, bezeichnet man die obige Luftstrecke als Ionisierungsbereich des betreffenden α-Strahles. Jede Substanz ist also, soweit sie α-Strahlen aussendet, durch deren Anfangsgeschwindigkeit bzw. Ionisierungsbereich vollkommen charakterisiert. Beispielsweise besitzen die α-Strahlen des Radiums im Moment, wo sie das Atom verlassen, eine Geschwindigkeit von $1{,}56 \cdot 10^9$ cm und einen Ionisierungsbereich von 3,5 cm. Die Bestimmung der Geschwindigkeit geschieht durch die Messung der Ablenkung, die das positive α-Teilchen in einem magnetischen Feld erfährt, und die natürlich um so größer ist, je kleiner die Geschwindigkeit. Der Ionisierungsbereich ergibt sich aus Absorptionsmessungen, indem man etwa die in einem Elektroskop durch die Strahlen hervorgerufene Ionisation bestimmt und prüft, in welcher Entfernung von dem Elektroskop die Wirkung der Strahlen erlischt. Da das Gesetz der Absorption der α-Strahlen vollkommen bekannt ist, läßt sich aus dem Ionisierungsbereich in Luft der in jeder beliebigen Substanz ohne weiteres bestimmen.

Weit weniger klar liegen die Verhältnisse bei den β-Strahlen der radioaktiven Körper. Für diese waren bisher weder irgend welche genaueren Geschwindig-

keitsmessungen durchgeführt noch ein nicht umstrittenes Absorptionsgesetz bekannt. Zwar ist eine große Reihe von Arbeiten besonders im Laufe der letzten Jahre über die β-Strahlen ausgeführt worden, ohne daß es indes gelungen wäre, einen allgemeinen Gesichtspunkt zu gewinnen, unter den sich die zahlreichen experimentellen Resultate bedingungslos einordnen ließen. Dies liegt zum Teil daran, daß das wichtigste Hilfsmittel, dessen man sich bis jetzt zur Aufklärung der Eigenschaften der β-Strahlen bediente, die Absorptionsmessungen waren; das heißt, man bestimmte, nach welchen Gesetzen sich die Intensität der β-Strahlen beim Durchgang durch Materie ändert, insbesondere in ihrer Abhängigkeit von der Dicke und dem Atomgewicht der durchstrahlten Schicht. Der Vorgang der Absorption ist nun im allgemeinen ein sehr komplizierter, denn es wird nicht nur ein gewisser Teil der β-Strahlen in der Materie zurückgehalten, sondern die durchgehenden Strahlen erfahren auch eine sehr beträchtliche Zerstreuung, und außerdem erzeugen die β-Strahlen beim Durchgang durch Materie sekundäre Strahlen, mögen dies nun wirklich neu ausgelöste Elektronen oder reflektierte Primärstrahlen sein. Die Auffindung etwaiger Gesetzmäßigkeiten ist daher von vornherein nur unter besonders günstigen Versuchsbedingungen zu erwarten.

Die Fragen, die sich hier zunächst boten, waren die folgenden: 1. Gibt es eine einfache Beziehung für die Abhängigkeit der durchgelassenen Strahlungsintensität von der Dicke der durchstrahlten (absorbierenden) Schicht, die für alle β-strahlenden Substanzen Gültigkeit besitzt? 2. Durch welche Größe ist die Durchdringbarkeit der β-Strahlen verschiedener Substanzen bestimmt? Was die erste Frage betrifft, so hatten sich zahlreiche Forscher mit ihr befaßt, ohne indes zu einer übereinstimmenden Beantwortung derselben zu gelangen. Die ersten Versuche hierüber, die besonders Meyer und v. Schweidler, Godlewsky, Crowther und vor allem H. W. Schmidt ausgeführt hatten, hatten ein angenähertes Exponentialgesetz ergeben, demzufolge also in gleichen Schichtdicken immer der gleiche Bruchteil der Strahlung zurückgehalten (absorbiert) wird. Doch ergaben spätere Versuche vielfach Abweichungen von diesem Gesetz, so daß ihm keine allgemeinere Gültigkeit zuerkannt wurde, besonders als man sich durch die Erkenntnis der Zerstreuung der Strahlen und des Auftretens sekundärer Strahlen der Kompliziertheit des ganzen Vorganges bewußt wurde.

Dazu kommt, daß, wenn die Absorption nach einem Exponentialgesetz erfolgt, es schwierig ist, sich den Vorgang der Absorption einigermaßen anschaulich zu erklären. Es hängt dies mit der zweiten der oben erwähnten Fragen zusammen, mit der Frage nach der die Durchdringbarkeit der verschiedenen Strahlen bestimmenden Größe.

In dieser Frage herrscht insofern volle Übereinstimmung, als wohl ganz allgemein angenommen wird, daß die durchdringenderen Strahlen die größere Geschwindigkeit besitzen. Nimmt man also die Geschwindigkeit der Strahlen als maßgebend für ihre Durchdringbarkeit an, so müssen Strahlen, die nach einem Exponentialgesetz absorbiert werden, ihre Geschwindigkeit beim Durchgang durch Materie unverändert beibehalten. Denn das Exponentialgesetz besagt ja, daß ganz unabhängig davon, durch wie dicke Schichten die Strahlen schon hindurchgegangen sind, immer in gleichen Schichtdicken der gleiche Prozentsatz absorbiert wird, und da die Größe dieses Prozentsatzes für eine bestimmte Strahlenart von der Geschwindigkeit abhängen soll, so muß die Geschwindigkeit die gleiche geblieben sein. Man wird dadurch zu dem Schluß gedrängt, daß die Absorption der β-Strahlen nicht in einer Geschwindigkeitsverringerung besteht, was das Nächstliegende wäre, sondern daß ein Teil der Strahlen ganz in der absorbierenden Substanz zurückgehalten wird, ein anderer Teil mit unveränderter Geschwindigkeit hindurchgeht.

Eine weitere notwendige Folgerung ist die Annahme, daß die β-Strahlen, deren Absorption einem Exponentialgesetz folgt, das radioaktive Atom mit einer ganz bestimmten Geschwindigkeit verlassen.

Im Laufe der letzten drei Jahre sind nun von O. Hahn und L. Meitner systematische Absorptionsmessungen für die β-Strahlen sämtlicher radioaktiver Substanzen ausgeführt worden. Als absorbierende Substanz wurden stets Aluminiumfolien von bekannter Dicke verwendet und die ganze Versuchsanordnung so getroffen, daß die störenden Einflüsse der Streuung, Sekundärstrahlung usw. nach Möglichkeit vermieden waren.

Zwar erhielten die Verff. auch unter Einhaltung dieser sehr günstigen Versuchsbedingungen in vielen Fällen kein reines Exponentialgesetz, indem die Absorption häufig in den ersten Schichten größer war und erst von größeren Schichtdicken an exponential verlief. Der Grund hierfür lag aber nicht an der mangelnden Gültigkeit des Exponentialgesetzes, sondern an der Art der verwendeten Substanz.

Ursprünglich wurde nämlich von allen Forschern die Annahme gemacht, daß nur die letzten kurzlebigen Zerfallsprodukte der radioaktiven Reihen β-Strahlen aussenden, also in der Radiumreihe nur das RaC, in der Thoriumreihe nur das ThC. (ThD war damals noch nicht bekannt und wurde erst im Laufe weiterer Untersuchungen von Hahn und Meitner entdeckt.) Es zeigte sich aber bald, daß diese Annahme nicht richtig war. So fand H. W. Schmidt, daß RaB deutliche β-Strahlen emittiert, desgleichen konnte F. v. Lerch beim ThA eine β-Strahlung nachweisen.

Hahn und Meitner erklärten nun die erhaltenen Abweichungen vom Exponentialgesetz aus dem Vorhandensein mehrerer β-Strahlengruppen, deren jede einzelne nach einem Exponentialgesetz absorbiert wird, deren superponierte Wirkungen aber natürlich keinen exponentialen Verlauf mehr ergeben können. Tatsächlich gelang es auch durch Untersuchung der einzelnen Zerfallsprodukte, soweit sie sich getrennt von den anderen herstellen ließen, rein exponentielle Absorptionskurven zu erhalten. Die Verff. kamen daher

zu dem Schluß, daß β-Strahlen, die von einer einheitlichen Substanz emittiert werden, ein exponentiales Absorptionsgesetz ergeben und daß in den Fällen, wo die Absorption diesem Gesetz nicht folgt, keine einheitliche Substanz vorliegt.

Von dieser Annahme ausgehend, konnten sie auch einzelne, bis dahin als einheitlich betrachtete Produkte, wie beispielsweise das RaC, deren β-Strahlen nicht nach einem Exponentialgesetz absorbiert wurden, in mehrere Komponenten zerlegen. Bei anderen Substanzen, wie beim Mesothorium 2, das den erhaltenen Absorptionskurven zufolge komplex sein muß, führten dagegen Trennungsversuche zu keinem Resultat.

Trotzdem erwies sich die gemachte Annahme als sehr fruchtbare Arbeitshypothese, denn sie führte die Verff. nicht nur zur Auffindung neuer β-Strahlen beim Radioaktinium, Radium und kürzlich auch beim ThX, sondern auch zur Entdeckung neuer Zerfallsprodukte, nämlich des Aktiniums C, als Endprodukt der Aktiniumreihe, und des oben genannten ThD.

Nach dem, was weiter oben über die Abhängigkeit von Geschwindigkeit und Durchdringbarkeit auseinandergesetzt wurde, mußten natürlich Hahn und Meitner aus den exponentialen Absorptionskurven die notwendige Folgerung ziehen, daß einheitliche Substanzen β-Strahlen von ganz bestimmter Geschwindigkeit aussenden, die für die betreffende Substanz ebenso charakteristisch ist wie die Geschwindigkeit der α-Strahlen für ein α-Strahlenprodukt; ferner, daß die Geschwindigkeit der β-Strahlen beim Durchgang durch Materie keine Änderung erfährt. Hierfür sprachen auch ältere Versuche von H. W. Schmidt, der die Geschwindigkeit der β-Strahlen von RaE_2 vor und nach ihrem Durchgang durch Aluminium geprüft und keine Abnahme derselben gefunden hatte.

Es sei hier auch noch bemerkt, daß Hahn und Meitner auf Grund späterer Versuche ihre Annahme noch dahin erweiterten, daß einheitliche radioaktive Substanzen nicht nur einheitliche α- oder β-Strahlen aussenden, sondern daß ein einheitliches Produkt überhaupt nur eine Art von Strahlen, also entweder nur einheitliche α- oder nur einheitliche β-Strahlen emittiere.

Eine mehr theoretische Behandlung der einschlägigen Fragen ist im Laufe der letzten zwei Jahre von H. W. Schmidt gegeben worden. Es gelang ihm, die Menge der von der Materie durchgelassenen Strahlung durch eine mathematische Formel darzustellen, die außer dem Atomgewicht der absorbierenden Substanz nur noch zwei für die betreffende Strahlenart charakteristische Konstanten enthält und in vielen Fällen eine recht gute Übereinstimmung mit den experimentellen Tatsachen ergibt.

Entgegen den Befunden von Hahn und Meitner ist in neuerer Zeit W. Wilson zu gerade entgegengesetzten Resultaten gelangt. Er behauptet, daß die β-Strahlen nach einem linearen Gesetz absorbiert werden, wenn sie von einer einheitlichen Substanz herrühren, und daß β-Strahlen, deren Absorption nach einem Exponentialgesetz erfolgt, von komplexen Substanzen ausgesendet werden. Natürlich bedingt ein lineares Absorptionsgesetz, daß die Geschwindigkeit der β-Strahlen beim Durchgang durch Materie ständig abnehmen muß.

Wilson stellte auch direkte Geschwindigkeitsmessungen durch magnetische Ablenkungsversuche an, indem er bestimmte, bei welcher Feldstärke er das Maximum der Ionisation in einem Elektroskop erhielt, und schloß aus seinen Resultaten, daß die β-Strahlen beim Durchgang durch Materie eine merkliche Geschwindigkeitsänderung erleiden. Er bezweifelte daher auch, daß die β-Strahlen einer bestimmten Substanz überhaupt durch eine bestimmte Geschwindigkeit charakterisiert seien, und berief sich diesbezüglich auf die bekannten Versuche von Kaufmann und Bucherer.

Diese Versuche boten allerdings einen schwerwiegenden Einwand gegen die von Hahn und Meitner vertretenen Ansichten. Die Kaufmannschen Versuche sind ja wohl allgemein bekannt. Sie wurden seinerzeit angestellt, um die aus der Elektronentheorie notwendig sich ergebende Zunahme der scheinbaren Masse eines Elektrons mit wachsender Geschwindigkeit desselben auf ihre Gültigkeit zu prüfen. Zu diesem Zweck wurde die magnetische Ablenkung der β-Strahlen des Radiums photographisch aufgenommen. Dies geschieht etwa in der Weise, daß die radioaktive Substanz in eine enge Rille gebracht wird. Zwischen dieser und der photographischen Platte befindet sich ein schmaler Spalt, durch den die Strahlen auf die Platte gelangen und ihn daselbst in Form eines Streifens abbilden. Wird nun senkrecht zur Bewegungsrichtung der Strahlen und parallel dem Spalt ein magnetisches Feld erregt, so erfahren die β-Strahlen eine Ablenkung, welche eine Verschiebung des Spaltbildes bedingt, und zwar hängt die Größe der Ablenkung und damit der Verschiebung unter sonst gleichen Umständen nur von der Geschwindigkeit der β-Strahlen ab. Sind nun, wie es die Annahme von Hahn und Meitner erfordert, einzelne β-Strahlengruppen vorhanden, deren jede durch eine bestimmte Geschwindigkeit charakterisiert ist, so müssen derartige Aufnahmen im magnetischen Felde einzelne getrennte Spaltbilder ergeben. Aus der Größe der Verschiebung der einzelnen Spaltbilder läßt sich dann die Geschwindigkeit der zugehörigen β-Strahlen berechnen.

Die Aufnahmen von Kaufmann hatten jedoch keineswegs ein derartiges „Linienspektrum“ ergeben, sondern er hatte ein breit ausgezogenes kontinuierliches Band erhalten, was den Schluß aufdrängte, daß hier nicht einzelne Geschwindigkeiten vertreten sind, entsprechend den einzelnen Strahlengruppen, sondern daß alle möglichen Geschwindigkeiten vorhanden sind. Ganz ähnlich verhielt es sich mit den Versuchen H. Bucherers, die denselben Zweck verfolgten wie die Kaufmannschen Messungen.

Hier lag also ein Widerspruch mit den Annahmen von Hahn und Meitner vor, der dringend einer Aufklärung bedurfte. Diese Aufklärung ist nun tat-

sächlich wenigstens zum Teil in einer Arbeit gegeben worden, die in der allerletzten Zeit von Otto v. Baeyer und Otto Hahn ausgeführt worden ist.

Die Verff. nahmen die magnetischen Spektra verschiedener radioaktiver Substanzen in der oben kurz skizzierten Versuchsanordnung auf und erhielten in allen von ihnen näher untersuchten Fällen deutliche Linienspektra. Beispielsweise zeigten die mit Th (A + B + C + D) gemachten photographischen Aufnahmen zwei deutliche Spaltbilder entsprechend den β-Strahlen des Th A und Th D. Das oben als komplex bezeichnete Mesothorium 2 ergab 6 verschiedene deutlich getrennte Streifen. Ra E_2, dessen β-Strahlen nach einem Exponentialgesetz absorbiert werden, ergab ein einziges Spaltbild.

So weit stehen diese Resultate in guter Übereinstimmung mit den Resultaten von Hahn und Meitner. Freilich bedarf es noch der Aufklärung, warum die β-Strahlen des Radiums ein kontinuierliches Spektrum erzeugen. Möglicherweise ist dieses bloß vorgetäuscht durch den Umstand, daß Radium + Zerfallsprodukte mindestens 5 Gruppen von β-Strahlen besitzt, deren einzelne Spaltbilder sich teilweise übereinander legen und so den Anschein eines kontinuierlichen Spektrums erwecken. Ferner muß auch noch erwähnt werden, daß die Verff. bei manchen Substanzen Streifen erhielten, die von β-Strahlengruppen herrühren müssen, deren Identifizierung bis jetzt noch nicht gelungen ist.

Jedenfalls aber ist mit dieser Arbeit der Beweis erbracht, daß tatsächlich β-Strahlengruppen von ganz bestimmter Geschwindigkeit vorhanden sind.

Aber die Bedeutung der Versuche von v. Baeyer und Hahn ist eine noch viel umfassendere. Diese Versuche eröffnen einen ganz neuen Weg zur Untersuchung der β-Strahlen, der in vieler Hinsicht der bis jetzt ausschließlich angewendeten elektroskopischen Methode weit überlegen ist. So hoffen die Verff. mit Recht auf diese Weise vielleicht eine Reihe neuer Strahlengruppen nachweisen zu können, vor allem die bis jetzt als strahlenlos geltenden Produkte auf langsame β-Strahlen mit Erfolg zu prüfen.

Ferner wird die nun leicht ausführbare Geschwindigkeitsbestimmung eine viel exaktere Wiederholung der Kaufmannschen Messungen ermöglichen und so zur Entscheidung einer der brennendsten Tagesfragen, nämlich der Frage nach der experimentellen Bestätigung der Relativtheorie, beitragen können.

H. Christ: Die Geographie der Farne. 357 Seiten Lex.-8° mit einem Titelbild, 129 Abbildungen (meist nach Originalphotographien) im Text und 3 Karten. (Jena 1910, Gustav Fischer.) Preis 12 *M*.

Eine zusammenfassende Darstellung der geographischen Verbreitung der Farne war bisher noch niemals gegeben worden. Um so freudiger ist es zu begrüßen, daß Herr Christ es unternahm, die Resultate seiner jahrzehntelangen Arbeiten auf diesem Gebiete in dem vorliegenden klassischen Buche zu veröffentlichen, das für die Farne dieselbe Bedeutung hat wie Schimpers Pflanzengeographie für die Phanerogamen.

Das Werk gliedert sich in zwei Teile: der erste behandelt „Die Farne unter den Einflüssen von Boden und Klima“, der zweite schildert „Die Farnfloren“. Im ersten Teile werden die Farne als mesotherme Hygrophyten und als Xerophyten erwiesen, und es wird zunächst auf die edaphischen Bedingungen (d. h. die Bodennatur) eingegangen. Die Farne sind zum allergrößten Teile Humuspflanzen und sehr unabhängig von der mineralischen Beschaffenheit des Bodens. Als kalkmeidende und dabei kieselhaltige Standorte verlangende Art ist Pteridium aquilinum, der Adlerfarn, zu nennen; die kalkflüchtigste aller unserer Arten ist Asplenium septentrionale, das sich so haarscharf seine Standorte auswählt, daß es z. B. auf Kalkfelsen an Quarzknollen vorkommt, die kalkfreie Nester im Gestein bilden. Kalkstet ist Dryopteris Robertiana, während die Mauerraute, Asplenium Ruta muraria, ein Farn, der dem Menschen folgt, indem er vorzugsweise Mauern bewohnt, den Kalk zwar entschieden vorzieht, ohne ihm jedoch absolut treu zu sein. Wie der Dolomit eine ihm eigene Felsenflora von Phanerogamen hat, so bewohnt ihn auch das systematisch isolierte Asplenium Seelosii. Auch der Serpentin hat seine eigene Farnflorula. Als Halophyten sind nur sehr wenige Farne entwickelt, was sich schon nach ihrem zarten Gefäßsystem vermuten läßt. Immerhin gibt es zwei entschiedene Farnhalophyten, deren Bau sie schon als Bestandteil der „Mangroven“ charakterisiert (Acrostichum aureum und A. lomarioides). Die Sumpffarne haben fast alle langkriechende Ausläufer des Rhizoms, z. B. Dryopteris (Aspidium) thelypteris. Als Wasserfarn par excellence wird Ceratopteris thalictroides genannt, da die eigentlichen Hydropterideae, d. h. die Salviniaceen und Marsiliaceen nicht in dem Werke behandelt sind.

Die klimatischen Bedingungen, welche die Farne zu ihrer Existenz brauchen, sind weniger mannigfach als bei den Phanerogamen. Die Farne sind allermeist perennierende Gewächse; einjährig sind nur sehr wenige Arten, wie Ceratopteris, Anogramma leptophylla, A. chaerophylla und A. Lorentzii. Die Einrichtung des Laubfalles ist bei den Farnen parallel der phanerogamen Vegetation. Immergrüne Arten kommen in jeder Zone vor; sie sind durch lederige Blätter mit meist glänzender Oberfläche ausgezeichnet. In unserer gemäßigten Waldzone ist ihre Zahl auffallend groß; so kommen unter den 50 Farnarten der Schweiz 18 immergrüne Arten vor. Die Höhengrenze der Farne richtet sich im allgemeinen nach dem Walde und dem alpinen Buschwerke; nur wenige Arten gehen über deren obere Grenze hinaus. Insel- und Seeklima mit seiner gleichmäßigen Temperatur, Luft- und Bodenfeuchtigkeit sind im Gegensatze zum kontinentalen Klima das Element der Farne. „Dem Kontrast in den Klimaten entspricht genau der Kontrast in der Farnvegetation: Die Farne sind die empfindlichsten und treuesten Leitpflanzen für die Klimatologie; sie sind untrügliche Hygrometer.“ Durch strenge Auswahl passender, lokaler Standorte, welche der Austrocknung nicht ausgesetzt sind, vermeiden die Farne das all-

gemeine Klima der kälteren Gegenden. Dadurch wird die weltweite Verbreitung mancher Farne leichter verständlich. Das Licht- und Schattenbedürfnis der Farne ist verschieden; die Xerophyten und Epiphyten sind typische Lichtpflanzen, die Erdfarne je nach den Arten typische Schattenpflanzen oder, wie die meisten Farne der gemäßigten Zonen, einem gewissen Spielraum zwischen voller Beschattung und zeitweiliger Besonnung angepaßt.

Die Zahl der Gruppen gesellschaftlich lebender Farnarten, der Farnformationen, ist im Gegensatz zu den Phanerogamen sehr gering. Es lassen sich unterscheiden die Formation der Baumfarne, der Gleichenien Bramble-ferns, Pteris, der bodenständigen stammlosen Farne, der Epiphyten, der Lianen, Schling- und Kletterfarne, der Hymenophyllaceen und der Xerophyten. Das Optimum ihrer Entwickelung erreichen die Farne nicht etwa im tropischen Regenwalde, sondern im tropischen Bergwalde, in der Hylaea beispielsweise erst oberhalb 1000 m Meereshöhe.

Zu den Hygrophyten gehören u. a. die Baumfarne, die Schling- und Kletterfarne, die Blattsprosser und Farne mit indefinitem Wachstum der Blätter; ferner die Hymenophyllaceen, die Wasserblätterfarne, Schleimfarne u. a.; manche Arten sind ausgezeichnet durch das Vorkommen von Brennhaaren, Hydathoden, Aerophoren, Kalktüpfeln, Nektarien, Farbstoffen und Riechstoffen. Interessant sind die Einrichtungen der Hygrophyten, welche auf den Schutz der Sori abzielen.

Die biologisch interessanteste Gruppe unter den Hygrophyten stellen die Epiphyten dar mit ihren mannigfachen Schutzmitteln gegen Austrocknung. Zu diesen gehören die Typen der Nestfarne, Wurzelkissenfarne, die Arten mit fleischigen und schuppigen Rhizomen, die Mantel- und Nischenfarne, wie Platycerium, Drynaria und andere drynarioide Farne, ferner die interessanten Typen der Reservoir- und Kannenfarne und die Ameisenfarne. Verbreitet sind bei den Hygrophyten Schutzmittel gegen Durchnässung, wie Ausbildung einer Träufelspitze, Wimperung oder Flächenbehaarung der Wedelspreiten. Die geographische Begrenzung der Farnepiphyten fällt so ziemlich mit der Ausdehnung des Regenwaldes zusammen; auch die temperierten Regenwälder Tasmaniens, Neuseelands und Süd-Chiles, sowie des tropischen Florida und Japans sind noch ziemlich reich an Farnepiphyten.

Auch die Xerophyten zeigen viele sehr interessante Eigentümlichkeiten. Die gemeinsamen Züge, welche die xerophilen Farne charakterisieren, sind eine gewisse Unabhängigkeit vom Humus, der ihnen klimatisch und edaphisch hier weniger zu Gebote steht, dann Kleinheit, stark entwickeltes Wurzelsystem, oft rosettig konzentrierter Wuchs, harte, polierte Axialteile, kleine und reichlich durch Haare und Schuppen geschützte Laubteile, Xerotropismus. Sehr häufig ist auch der Kopf des Rhizoms mit einem Schopf von Haaren oder Schuppen bedeckt, welche die in Knospenlage befindlichen Blätter vollständig einhüllen. Diese Xerophytenfarne sind nach zwei Haupttypen gebaut: 1. nach dem Cheilanthestypus, an den sich der Pellaea- und Dryopteristypus anschließen, und 2. nach dem Elaphoglossumtypus. Beide Typen sind höchst verschieden voneinander: bei dem ersten fein geteilte Blattspreiten, dünne, polierte Spindeln, bei dem zweiten ganz einfaches, zungenförmiges, lederiges Blatt. Bei beiden reiche und mannigfache Schutzbekleidung von Haaren, Schuppen oder Wachsbelag, der bisweilen lediglich durch kahle, straffe Epidermis ersetzt ist.

Sehr verschieden von diesen Xerophytentypen sind die Gleichenien, die zwar die tropischen Waldgebiete bewohnen und neben den Hygrophyten wachsen, aber doch offene Stellen besiedeln und mit der vollen Sonne kämpfen. Sie besitzen kriechende Rhizome, harte, glänzende Stiele, die sich mehrmals in abstehende Dichotomien teilen, deren stark verlängerte Endfiedern kammförmig gefiedert sind. Die Textur ist hart, meist poliert elfenbeinartig, Wachsüberzug und mannigfache Beschuppung sind häufig. Die Gleichenien sind selten Humus-, meist Sand-, Laterit- und Geröllpflanzen und stehen ökologisch und physiognomisch auf der Stufe unseres Adlerfarns. Auch xerophil gebaute Baumfarne kommen vor.

Die Anpassungserscheinungen und Schutzeinrichtungen der xerophilen Farne gehen also denen der Phanerogamen im großen und ganzen parallel, jedoch fehlen z. B. Sukkulenten und andere xerophile Phanerogamentypen.

Die geographische Verbreitung der xerophytischen Farne hat ihr Maximum auf den großen Plateaus in wärmeren Breiten, zumal in den trockenen Gebieten in der Nähe der Wendekreise, wo diese Farne geradezu den Charakter der Floren bestimmen; sie erstreckt sich aber sporadisch über alle Florengebiete und Regionen, mit strenger Auswahl der geeigneten, sehr zerstreuten Örtlichkeiten.

In verschiedener Weise sind die arktisch-alpinen Farne an die Existenzbedingungen ihrer Standorte angepaßt. Ihre Zahl ist sehr gering, denn die großen Extreme der Temperatur und Feuchtigkeit widerstreben der Natur der Farne. Bei den einen, z. B. bei Cryptogrammaarten, besteht die Anpassung darin, daß die sehr zarten und kleinen Pflänzchen durch Laubfall, Schneebedeckung und das Vorkommen in tiefen Lücken des Gerölls sich schützen. Die Gattung besteht aus typischen zirkumpolaren Glazialpflanzen. Demselben Typus gehören die Arten der Gattungen Woodsia, Cystopteris und auch Botrychium an. Sehr schön arktisch-alpin angepaßt sind mehrere Polystichumarten. Schon ihr straffes, immergrünes Laub und ihre reichliche Schuppenbekleidung charakterisiert sie als echte Xerophyten; an die Lebensbedingungen im arktisch-alpinen Klima passen sie sich durch Reduktion ihrer vegetativen Organe auf eine kleine, gedrungene Rosette an. Alpin-nordisch sind auch einige Dryopteris.

Die Anpassungserscheinungen der antarktischen Farne sind sehr schwache: es findet sich bei ihnen nur Verkleinerung und eine oft auffallend fleischige Verdickung der Stiele und Spindeln (Windschutz), wogegen stärkere Behaarung oder kondensierte Gewebe fehlen.

Wie bei den Phanerogamen zeigen die tropisch-alpinen Formen auch bei den Farnen zwei Beziehungen: die einen sind angepaßte Typen der unteren Region, die anderen eingewanderte Arten kühlerer Breiten.

Die Verteilung der Farngenera nach klimatischen Zonen ist der Phanerogamenverbreitung insofern analog, als die größeren, entwickelteren, archäistisch anmutenden, „tropischen" Formen den warmen Gebieten angehören, wogegen die schwächeren, weniger originellen, den kälteren Zonen angepaßt sind.

Physiognomisch sind die Farne von großer Bedeutung; sie sind es, die uns den Charakter der Tropen so recht eigentlich vor Augen führen.

Behandelte der erste Teil des Werkes die Ökologie der Farne, so werden im zweiten Teile die Farnfloren, d. h. die floristische Geographie der Farne geschildert. Es ergeben sich dabei zahlreiche Parallelen zur Pflanzengeographie der Phanerogamen: die Verbreitung der Farnarten ist eine nahezu ebenso spezialisierte und lokalisierte wie die der Phanerogamen.

Das numerische Verhältnis der Farn- zu der Phanerogamenflora richtet sich in den verschiedenen Florengebieten nach der dargebotenen Feuchtigkeit: je feuchter und gleichmäßiger warm ein Gebiet, um so reicher ist es an Farnen. Von den 149 bekannten Farngattungen sind 117 tropische Hygrophyten und nur 17 Xerophyten, 5 andin, 4 südlich gemäßigt, 4 nördlich gemäßigt, 3 alpin.

Die Areale der Farne sind im ganzen größer als die der Phanerogamen; das schließt jedoch nicht aus, daß auch bei den Farnen punktförmig lokalisierte Endemismen in ähnlichem Verhältnis vorkommen wie bei den Phanerogamen.

Nur etwa ein Dutzend Farne sind annähernde Kosmopoliten; der Weltfarn κατ' ἐξοχήν ist Pteridium aquilinum, der Adlerfarn; ihm steht Cystopteris fragilis nur wenig nach. Zirkumpolar verbreitet sind im nordasiatisch-nordamerikanischen Waldgebiete etwa 46 Arten, d. i. etwa $^1/_5$ aller dort vorkommenden Arten.

Wie nun die Geschichte derjenigen Bestandteile unserer Flora, die ein wärmeres Klima lieben (Ilex, Acer, Vitis, Laurus, Buxus usw.) aus dem Tertiär herzuleiten ist, derart, daß diese Arten zwar durch die Eiszeit tief nach Süden hinabgedrängt wurden, aber später aus ihren südlichen Refugien wieder unsere Gegenden zurückgewonnen haben, so ist dies, wie Verf. ausführt, auch mit der Hauptmasse unserer Farne der Fall. Wir stehen vor einer Rückströmung nach Norden, aus dem großen Refugium der Weltfarne, wie es heute noch in Südchina, am Fuße des Himalaja, und in Mexiko vorhanden ist.

Die Hybridation spielt in der Verbreitung der Farne eine größere Rolle, als man vermuten sollte; für die Schweizerflora sind z. B. 13 Bastarde bekannt. Der interessanteste Bastard ist Asplenium germanicum (= A. septentrionale × trichomanes) der bereits völlig den Rang einer Spezies erlangt hat, innerhalb seines Areales reichlich vorkommt und in seinen Merkmalen nicht mehr schwankt.

Die Florengebiete der Farne sind wesentlich einfacher als die der Phanerogamen wegen der größeren Einförmigkeit der Lebensbedingungen der Farne. Es werden folgende Florengebiete unterschieden und dann eingehend charakterisiert:

1. Die Flora des kalt-gemäßigten nördlichen Waldgebietes beider Halbkugeln mit dem arktisch-alpinen Element. 2. Die Mediterranflora mit dem atlantischen Westrand Europas und dem Kaukasus. 3. Die warmtemperierte chinesisch-japanische Flora. 4. Die malaiische Flora, dem Regenwaldgebiet des tropischen Asiens angehörig, sowohl auf dem Festland, als auf den einzelnen Archipelen bis nach Polynesien. 5. Die ozeanisch-gemäßigte, australisch-neuseeländische Flora mit ihren Ausstrahlungen. 6. Die Flora des tropisch-afrikanischen Waldgebietes. 7. Die afrikanische Süd- und Randflora, mit Einschluß der atlantischen Inseln (Madagaskar und seine Satelliten nehmen Teil an Nr. 6 u. 7). 8. Die xerophytische, mexikanische Plateauflora mit Kalifornien. 9. Die Flora des tropisch-amerikanischen Waldgebietes von Mexiko und Südflorida bis Argentinien mit Inbegriff Westindiens. 10. Die xerophytische Camposflora Südbrasiliens. 11. Die andine Flora mit ihren Ausstrahlungen. 12. Die Farnflora des südchilenischen Waldgebietes mit einer Spur antarktischer Elemente.

Bezüglich der Charakterisierung der aufgestellten Farnflorengebiete muß auf das Original verwiesen werden. Aus der Übersicht erhellt schon ohne weiteres die große Übereinstimmung mit den Florengebieten, die auf Grund der Studien an Phanerogamen aufgestellt sind. Es ergibt sich also, daß es unrichtig ist, die Farne als für die Abgrenzung und Charakterisierung der pflanzengeographischen Gebiete unwichtig außer acht zu lassen. Die Originalität der Farnfloren hält im allgemeinen Schritt mit der der Phanerogamenflora. Wo bei diesen der Endemismus lebendig ist, da ist er es auch bei den Farnen, so z. B. in Neukaledonien, auf den Sandwichinseln, in Westchina, das sich immer mehr als ein Zentrum allerersten Ranges für die Flora der alten Welt herausstellt. Wenn auch unzweifelhaft viele Farngattungen viel älter sind als irgend eine Phanerogame, so ist die Zahl der Monotypen unter den Farnen jedoch durchaus nicht größer als unter den Phanerogamen. Viele der uralten geologischen Farntypen zeigen heute nicht etwa völlige Erstarrung der Formen, sondern eine geradezu verwirrende Formenmannigfaltigkeit, wie z. B. Mertensia und Gleichenia, ein Zeichen für ihre Lebenskräftigkeit.

E. Ulbrich.

A. Schmauß: Die von der Königlich Bayerischen Meteorologischen Zentralstation im Jahre 1909 veranstalteten Registrierballonfahrten. (S.-A. aus den „Beobachtungen der meteorologischen Stationen im Königreich Bayern" 1910, Bd. XXXI.)

Für das Jahr 1909 waren von der Internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt 25 Aufstiegstage bestimmt, an denen sich die Meteorologische Zentralstation in München 21 mal beteiligen konnte. Viermal war wegen äußerst ungünstiger atmosphärischer Verhältnisse ein Aufstieg unmöglich, und von vier Fahrten

Tabelle I. Jährlicher Gang der Temperatur in verschiedenen Höhen.

km	0,52[1])	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Januar .	—6,1	—3,4	—5,3	— 9,5	—14,5	—20,8	—27,8	—35,4	—43,6	—51,7	—57,6	—59,5	—56,7	—56,5	—59,2	—
Februar .	—6,9	—6,8	—7,3	—10,4	—14,8	—20,8	—26,9	—33,9	—42,6	—48,5	—52,8	—56,1	—57,7	—52,7	—53,1	—53,6
März . .	1,0	—1,4	—7,2	—13,7	—21,8	—28,2	—35,5	—43,4	—51,5	—55,3	—55,1	—54,1	—52,7	—53,2	—	—
April . .	6,1	3,9	—3,2	—10,0	—16,2	—22,1	—30,0	—38,6	—46,4	—49,0	—50,2	—54,3	—52,6	—	—	—
Mai . . .	7,3	4,1	—0,6	— 4,8	—10,3	—14,5	—23,2	—29,5	—35,9	—42,4	—48,7	—52,6	—53,4	—51,8	—51,3	—47,6
Juni . .	14,7	11,3	7,2	1,5	— 3,2	— 9,3	—16,0	—22,3	—30,1	—38,0	—46,1	—51,6	—54,6	**—51,3**	**—50,7**	—49,6
Juli . . .	**16,3**	**14,3**	**9,2**	**2,9**	— 2,6	— 7,7	—14,2	—21,2	—28,8	—36,6	—44,7	—51,3	—53,9	—52,9	—52,1	—50,9
August .	15,2	12,1	6,8	2,7	**1,7**	**— 7,1**	**—13,0**	**—20,6**	**—24,7**	**—32,8**	**—40,1**	—48,4	—54,0	—55,2	—54,0	—
September	12,5	10,5	5,0	0,0	— 5,7	—10,9	—16,0	—22,6	—29,6	—37,2	—43,9	**—48,2**	**—52,8**	—57,5	—68,9	— 63,8
Oktober .	10,6	11,5	7,2	2,4	— 2,8	— 8,4	—14,9	—21,3	—28,0	—35,5	—42,9	—50,1	—55,4	—58,0	—59,4	—56,3
November	1,1	6,5	5,9	— 0,1	— 6,3	—13,9	— 20,1	—27,4	—34,8	—42,3	—49,7	—56,1	—62,7	—62,9	—63,2	—62,3
Dezember	0,7	0,3	—5,9	—11,4	—17,2	—23,4	—30,1	—37,7	— 44,7	—49,4	—52,7	— 56,1	—60,6	—64,5	—61,8	—
Jahr . .	7,5	6,7	2,0	— 3,4	— 8,9	—14,6	—21,1	—28,2	—35,8	—42,5	—48,5	—53,0	—55,1	—55,6	—55,5	—53,4
Gradient .		0,17	0,47	0,54	0,55	0,57	0,65	0,71	0,76	0,67	0,60	0,45	0,21	0,05	—0,01	—0,21

sind die Instrumente nicht aufgefunden. Bei den meisten Fahrten wurden Höhen bis über 13 km erreicht, und am 7. Mai stieg der Ballon bis 27100 m.

Da bei der Ermittelung der Temperaturverhältnisse der freien Atmosphäre bereits eine verhältnismäßig kleine Zahl von Fahrten gute Mittelwerte liefert, hat der Verf. die Ergebnisse der Münchener Aufstiege von 1906 bis 1909 zu einem ungefähren Überblick über die Jahresschwankung der Temperatur in den einzelnen Höhen zusammengestellt. Diese Zusammenstellung ist in obiger Tabelle I wiedergegeben und in dem beigefügten Isoplethendiagramm in der üblichen Weise dargestellt.

Gebt man bei der Betrachtung der Figur vom April aus, so sieht man, daß die höher steigende Sonne eine Erwärmung der ganzen Atmosphäre bewirkt. Die Isothermen strehen steil in die Höhe, wobei eine leichte Verzögerung in den erdnahen Schichten vorhanden ist; hier haben sie den stärksten Anstieg erst in der zweiten Pentade des Mai. Es scheint deshalb die oft für das Auftreten des Gewittermaximums im Mai angeführte Erklärung nicht richtig, daß die oberen Schichten der Atmosphäre sich später erwärmen als die bodennahen Schichten, und daß dadurch Gelegenheit für überadiabatische Gradienten gegeben sei.

An der Erde treffen wir das Temperaturmaximum im Juli, in den höheren Schichten ist es deutlich gegen den August hin verschoben, und in 11 und 12 km Höhe verspätet es sich sogar bis in den September.

Nach dem August nimmt die Temperatur ab, zeigt aber in allen Schichten eiu sekundäres Maximum im Oktober, und nur unmittelbar an der Erde gibt die bereits starke nächtliche Ausstrahlung Anlaß zu leichten Temperaturumkehrungen. Auch die temporäre Schneegrenze im schweizerischen Alpengebiet erreichte im Mittel der Jahre 1889 bis 1908 ihren höchsten Stand im August, senkte sich dann bis zum Oktober und erfuhr dann nochmal einen deutlichen Anstieg gegen den November[2]).

Im Dezember herrscht in allen Schichten, auch an der Erde, starke Temperaturabnahme, und im Januar scheint der starke Temperaturabfall, der vom Oktober ab

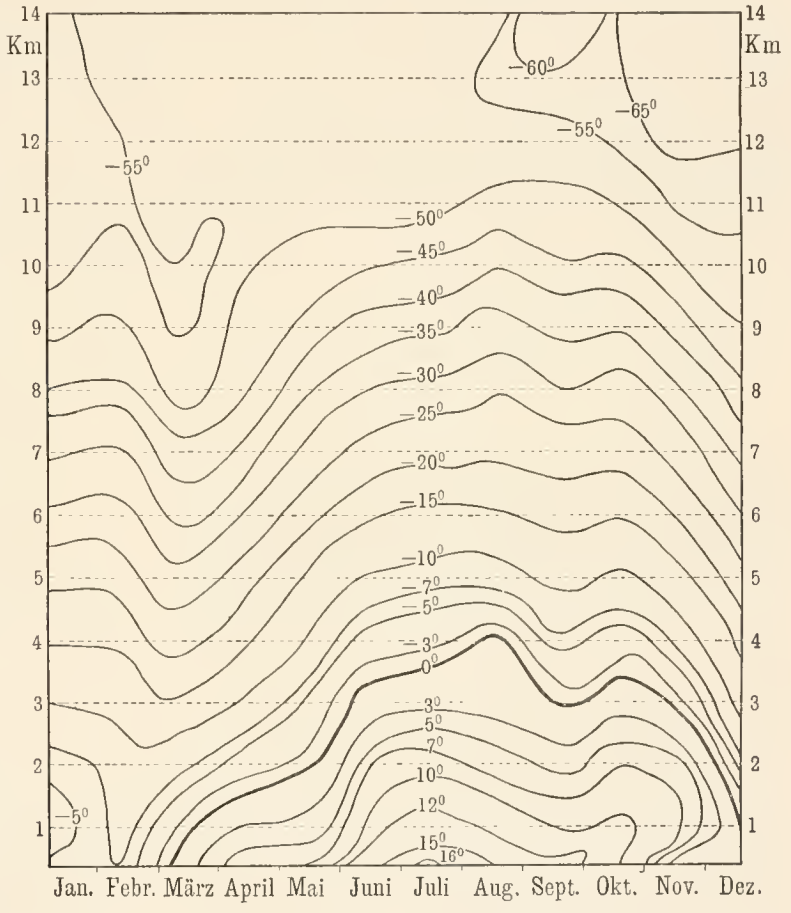


Tabelle II.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Seehöhe	9990	10 380	8700	9470	11 050	11 870	11 690	**12 550**	11 370	12 130	11 720	11 500
Temperatur	— 59,6	— 61,1	— 55,7	**— 54,5**	**— 54,6**	— 57,6	— 57,1	— 56,1	**— 54,3**	— 58,4	— 61,7	— 63,9

[1]) Seehöhe von München. — [2]) J. Maurer, Meteorologische Zeitschrift 1909, S. 539.

in allen Schichten über 2000 m stattgefunden hat, wieder aufzuhören; die höchsten Schichten über 7 km zeigen sogar einen geringen Temperaturanstieg. Es ist das vielleicht eine Folge der gewaltigen Temperaturumkehr, welche sich in den für den Januar charakteristischen winterlichen Hochdruckgebieten ausbildet; die Isothermen werden gehoben und nähern sich erst im Februar der Erde, wenn hier die Bodeninversionen verschwunden sind.

Der März ist die Zeit des Temperaturminimums der höheren Schichten, indem sie durch Ausstrahlung noch weiter erkalten, während den erdnahen Zonen schon vom Februar ab durch die Sonne größere Wärmemengen zugeführt werden. Von Ende März ab nehmen dann alle Schichten an der Erwärmung teil.

Für die höchsten Schichten ist die Anzahl der Aufstiege noch zu klein, um eine Diskussion zu gestatten.

Die vorstehende Tabelle II gibt noch die mittlere Seehöhe und Temperatur bei Beginn der oberen Inversion an.

Hervorzuheben ist aus dieser Tabelle, daß die niedrigste Lage der Stratosphäre[1]) im Frühjahr (März) beobachtet wird, und gleichzeitig ist auch die mittlere Eintrittstemperatur mit $-54{,}9^{\circ}$ am niedrigsten. Bemerkenswert ist ferner der außerordentliche Anstieg der Höhe vom April zum Mai bei unveränderter Temperatur, der wahrscheinlich dadurch bedingt ist, daß um diese Zeit fast alle Wärmeelemente eine sehr rasche Änderung zeigen und sich in den Verhältnissen der von den unteren Schichten abhängigen oberen Inversion wiederfinden müssen. Krüger.

K. Scheel u. W. Heuse: Bestimmung des Sättigungsdruckes von Wasserdampf zwischen 0° und $+50^{\circ}$. (Ann. d. Phys. 1910, F. 4, Bd. **31**, S. 715—736.)

L. Holborn u. A. Baumann: Über den Sättigungsdruck des Wasserdampfes oberhalb 200°. (Ebenda, S. 946—970.)

Während noch bis vor kurzem die alten Regnaultschen Messungen des Sättigungsdruckes von Wasserdampf sowohl über als unter 0° fast ausschließlich die wesentliche Grundlage für unsere Kenntnis dieser für die Thermodynamik, die kosmische Physik und die Technik wichtigen Größe bildeten, sind in neuerer Zeit mehrfach Versuche einer Neubestimmung derselben mit verbesserten Hilfsmitteln bekannt geworden. Neben den Untersuchungen von Juhlin (1891) und Marvin (1892) im Temperaturintervall von $+20^{\circ}$ bis -52°, den Messungen von Wiebe (1893) und Chappuis (1900) in der Nähe von 100° und den Beobachtungen von Knoblauch, Linde und Klebe zwischen $+100^{\circ}$ und $+180^{\circ}$ sind es namentlich die seit einigen Jahren in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt durchgeführten Messungen, die durch die Größe der erreichten Genauigkeit besondere Bedeutung besitzen. Nachdem durch Thiesen und Scheel im Jahre 1900 der Sättigungsdruck bei 0° — 4,579 ± 0,001 mm — völlig exakt festgelegt, durch Holborn und Henning (1908; vgl. Rdsch. XXV, 202) das Gebiet zwischen $+50^{\circ}$ und $+200^{\circ}$ untersucht und durch Scheel und Heuse im vergangenen Jahre das Temperaturgebiet unter 0° bis -68° eingehend studiert worden ist, bringen die gegenwärtigen Arbeiten durch die Ausmessung der Intervalle zwischen 0° und $+50^{\circ}$ und von $+200^{\circ}$ bis zur kritischen Temperatur des Wasserdampfes einen gewissen Abschluß in diesen Untersuchungen, deren weitere Fortsetzung wohl lediglich noch der Wunsch nach Klärung der teilweise noch bestehenden kleinen Differenzen unter den Resultaten der einzelnen Beobachter veranlassen könnte.

Die Methode der oben erstgenannten Untersuchung unterscheidet sich nicht wesentlich von der in der vorausgehenden Arbeit der Verff. benutzten. Das in vollständig evakuierten Glasgefäßen befindliche Wasser wird im Wasser- oder Paraffinölbad auf bestimmte, mittels Platinthermometers nach dem Kompensationsverfahren auf Tausendstel-Grade feststellbare Temperatur gebracht. Die Druckmessung erfolgt direkt mittels Quecksilbermanometers, die an die Wassergefäße angeschmolzen und mit diesen zur Vermeidung von Dampfkondensationen im Versuchsraum heizbar sind. Während höhere Drucke sich mit Hilfe einer Visiervorrichtung und mikrometischer Längenteilung messen lassen, dient der Ermittelung der kleinsten Drucke eine im Prinzip dem Rayleighschen Neigemanometer ähnliche Vorrichtung, die die Höhendifferenzen der Quecksilberkuppen im Winkelmaß angibt, dessen exakte Bestimmung eine Spiegelablesung ermöglicht.

Es zeigt sich, daß die gesamten Beobachtungen sich völlig exakt durch die von Thiesen (1899) gegebene Formel

$$(t + 273)\ log\ \frac{p}{760} = 5{,}409\ (t - 100) - 0{,}508 \times 10^{-8}\ \{(365 - t)^4 - 265^4\}$$

darstellen lassen, falls in dieser an Stelle von t jeweils $(t + 0{,}006^{\circ})$ gesetzt wird. Die Abweichungen der aus dieser Formel sich (in Millimeter Quecksilbersäule) ergebenden Dampfspannungswerte von den Ergebnissen der direkten Beobachtung entsprechen dann im ganzen Versuchsbereich höchstenfalls einem Temperaturunterschied von $\pm\ 0{,}01^{\circ}$.

Daß die Thiesensche Formel auch für die übrigen bereits ausgemessenen Temperaturbereiche die Dampfspannungswerte mit großer Annäherung richtig wiedergibt, haben die früheren Beobachtungen gezeigt. Mit wachsender Temperatur wird aber, wie die oben erwähnten Messungen von Holborn und Henning zeigen, die Annäherung ihrer Angaben an die Beobachtung, die noch bei $+100^{\circ}$ eine völlig befriedigende ist, fortgesetzt ungünstiger, und bei $+200^{\circ}$ zeigen sich Abweichungen, die einem Temperaturunterschied von $0{,}36^{\circ}$ (im Sinne zu kleiner Angaben) entsprechen. Der Anschluß an das Experiment läßt sich indes für das betreffende Gebiet mit völliger Exaktheit erreichen durch kleine Änderung der Koeffizienten der Formel, falls nämlich gesetzt wird:

$$(t + 273)\ log\ \frac{p}{760} = 5{,}3867\ (t - 100) - 0{,}5262 \times 10^{-8} \cdot \{(365 - t)^4 - 265^4\}.$$

Gewisse Angaben der gegenwärtigen Arbeit machen es allerdings wahrscheinlich, daß an den Ergebnissen von Holborn und Henning vielleicht noch eine durch ihre Versuchsanordnung bedingte kleine Korrektur anzubringen ist, die den gemachten Vergleich mit der Formel von Thiesen noch beeinflussen könnte. Ebenso scheinen die von den Verff. in ihrer vorhergehenden Arbeit gefundenen Abweichungen der Dampfspannungswerte unter 0° von der Thiesenschen Formel noch nicht völlig sichergestellt zu sein, da in diesem Temperaturbereich noch kein befriedigender Anschluß des zur Messung benutzten Platinthermometers an das Gasthermometer durchgeführt ist.

Von großem Interesse sind die in der Arbeit von Holborn und Baumann enthaltenen Beobachtungen der Dampfspannung des Wassers bei den hohen Temperaturen zwischen 200° und der zu 374° gefundenen kritischen Temperatur. Die Messung der hohen Drucke erfolgt hier mit Hilfe einer vor Jahren von Thiesen angegebenen Druckwage, deren Meßbereich bis 250 kg/cm² geht. Der in einem Stahlzylinder im Öl- oder Salpeterbad auf die gewünschte und mittels Platinthermometers gemessene Temperatur gebrachte Dampf wird durch eine Stahlkapillare in einen Rotgußzylinder geleitet, der durch einen leicht verschiebbaren, mit Riziusöl gedichteten Stahlkolben abgeschlossen ist, der so weit mit Gewichten belastet wird, bis gerade der Dampfdruck äquilibriert ist. Dieser Druck war auf diese Weise in der Nähe von 200° noch auf 5 g, in der Gegend von 370° auf etwa 50 g genau angebbar.

Von den erhaltenen Werten seien einige auszugsweise wiedergegeben:

[1]) Vgl. Rdsch. XXIV, 649.

Temperatur	Druck kg/cm²	Temperatur	Druck kg/cm²
200°	15,836	300°	87,41
220	23,623	320	114,86
240	34,076	340	148,60
260	47,758	360	189,63
280	65,274	374	224,24

Für den kritischen Druck findet sich rund 225 kg/cm². Der Vergleich dieser Werte mit der zweiten Form der oben genannten Thiesenschen Formel zeigt, daß beide bis etwa 250° befriedigende Übereinstimmung besitzen, daß aber mit wachsender Temperatur fortgesetzt zunehmende Unterschiede auftreten (im Sinne zu kleiner Angaben der Formel), die bei der kritischen Temperatur schließlich 3,5 % des Druckes betragen.

Stellt nach diesen Ergebnissen die Thiesensche Formel die tatsächlichen Verhältnisse quantitativ zwar in Annäherung im ganzen der Messung zugänglichen Temperaturbereich dar, so ist doch keine Beziehung zwischen Temperatur und Sättigungsdruck bekannt, welche die beobachteten Verhältnisse quantitativ exakt wiedergeben würde. -k-

---

Hellmuth Beil: Variationen des Kontaktpotentiales. (Ann. d. Phys. 1910 (4), Bd. 31, S. 849—890.)

Daß das Kontaktpotential einer Platte durch die verschiedensten Umstände stark beeinflußt wird, ist wiederholt festgestellt worden, ohne daß eine Erklärung hierfür gegeben worden wäre. Insbesondere hatte Herr Hallwachs eine Art von Gefäßeinfluß gefunden, der sich darin äußerte, daß beim Aufenthalt in einem Gefäß stets Positiverwerden, in freier Luft im allgemeinen Negativerwerden, zuweilen aber auch Positiverwerden auftrat. Zu derselben Kategorie von Erscheinungen gehört auch die von Pellat schon früher beobachtete Tatsache, daß das Kontaktpotential einer Platte durch Gegenüberstellung einer anderen vom selben oder anderen Metall verändert wird.

Herr Beil hat sich nun in der vorliegenden Arbeit die Aufgabe gestellt, für die erwähnten Änderungen eine Erklärung zu finden, besonders auch zu entscheiden, ob vielleicht Ionenadsorption hierbei eine Rolle spielt und zugleich die Versuche von Aigner zu überprüfen, der einen Einfluß des Lichtes auf die Kontaktpotentiale gefunden haben wollte.

Die Versuche wurden hauptsächlich an Zinkplatten angestellt, da diese den Effekt am stärksten zeigen. Zur Bestimmung des Kontaktpotentials diente die Kompensationsmethode von Hallwachs. Über der zu untersuchenden Platte befindet sich die verschiebbare „Normale", eine Messingplatte von alter Oberfläche. An diese wird das Kompensationspotential angelegt und die erreichte Potentialgleichheit von Platte und Normale von dem an der ersteren liegenden Quadrantelektrometer angezeigt.

Es zeigte sich nun zunächst, daß das Kontaktpotential frisch geputzter Zinkplatten, die im Zimmer lagern, im allgemeinen mit der Zeit abnimmt und zwar um etwa 0,2 Volt während der ersten halben Stunde. Diese Abnahme ist im Innern eines Gefäßes vermindert und zwar um so mehr, je kleiner das Gefäß ist. In sehr kleinen Gefäßen wird eine vorher außerhalb desselben eingetretene Abnahme sogar wieder rückgängig gemacht.

Verf. konnte nachweisen, daß diese Abnahme durch die Wirkung des Wasserdampfes hervorgerufen und in geschlossenen Gefäßen wegen der geringeren Luftbewegung vermindert wird. Auch die Beobachtungen von Pellat konnten hierauf zurückgeführt und ihre Unabhängigkeit von der Substanz der gegenüberstehenden Platte nachgewiesen werden.

Es bleibt nun noch zu erörtern, worin die Wirkung des Wasserdampfes bestehen mag und wodurch eine Abnahme seines Gehaltes im Gefäß hervorgerufen wird. Von den sich hier darbietenden Möglichkeiten ist die wahrscheinlichste, daß Wasserstoffsuperoxyd die Hauptrolle spielt. Daß sich solches an den Platten bildet, ist schon von Russel gezeigt worden, und da es stark negativ ist, muß es wohl das Potential der Oberfläche herabsetzen. Daß es ferner innerhalb der Gefäße verdampft, beweisen seine photographischen Wirkungen.

Ähnlich wie Wasserdampf wirkt auch CO_2, aber erheblich schwächer.

Um die etwaige Rolle der Ionenadsorption festzustellen, ließ Verf. ein elektrisches Feld einwirken; es ergab sich hierbei aber keinerlei Beeinflussung des Kontaktpotentials; ebenso konnte der von Aigner angegebene Lichteinfluß nicht beobachtet werden.

Der Nachweis, daß der Wasserdampf ein Absinken des Kontaktpotentials bedingt, ist auch insofern von Wichtigkeit, als damit die Anschauung widerlegt ist, daß die Kontaktpotentiale der Metalle durch auf der Oberfläche befindliches Wasser hervorgerufen sind. Meitner.

R. S. Lull: Die Entwickelung der Ceratopsier. (Proceedings of the Seventh International Zoological Congress 1910, 7 p.)

Die Ceratopsier oder gehörnten Dinosaurier lebten während der obersten Kreide in einem schmalen Gürtel Nordamerikas, der von Alberta bis Neu-Mexiko reichte. Hier treten sie ziemlich plötzlich auf; auch weiterhin können wir ihre Entwickelung nicht in allen Einzelheiten verfolgen, da sich zwischen die ältesten und die jüngeren Schichten mit Ceratopsiern marine Schichten einschieben, denen naturgemäß Reste völlig fehlen.

Trotzdem lassen sich mehrere Entwickelungslinien erkennen. Die primitivste Gattung ist Monoclonius, der ein kräftiges Nasenhorn besitzt, während die Stirnhörner ganz schwach ausgeprägt sind. Ebenso ist auch die Knochenkrause (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 421) noch nicht vollkommen ausgebildet, besitzt vielmehr noch große seitliche Öffnungen. Im Laufe der weiteren Entwickelung wird allmählich das nasale Horn immer kleiner, während die über den Augen stehenden Hörner zu immer stattlicherer Größe anwachsen. Dies ist schon bei der nächsten Gattung Ceratops der Fall. Weiterhin schließt sich Agathaumas an, dessen Schädel leider nicht bekannt ist, dessen sonstiges Skelett aber beweist, daß wir es bei ihm mit einer Übergangsform zu dem jüngeren Triceratops zu tun haben.

Bei diesem erst ist die Knochenkrause voll ausgebildet und kann als Schutzwaffe dienen. Auch nach seiner sonstigen Ausbildung und auch nach seiner Körpergröße stellt Triceratops, besonders Tr. elatus den Gipfelpunkt in der Entwickelung der Ceratopsier dar. Das Nasenhorn ist bei dieser Art fast ganz reduziert und kaum mehr gebrauchsfähig. Dagegen erreichen die Stirnhörner extreme Länge und der ganze Schädel mißt 8 Fuß (2,4 m). Eine seitliche Abzweigung von den ältesten Triceratopsiern stellt Diceratops dar, bei dem das Nasalhorn ganz verschwunden ist, ohne daß aber der Schädel die hohe Spezialisierung der jüngeren Triceratopsier erreicht.

Eine viel früher, wahrscheinlich schon von Ceratops abgezweigte Linie ist nur sehr unvollständig bekannt, nämlich durch ihr Endglied Torosaurus, der in der Spezialisierung seiner Hörner eine vollkommene Parallele zu Triceratops darstellt, während die Knochenkrause zwar außerordentlich lang, aber in ihrer primitiven Ausbildung stehen geblieben ist. Herr Lull glaubt, daß diese isoliert stehende Gattung von Nordwesten her in Wyoming eingewandert ist. Auch bei ihr gewährt übrigens die Knochenkrause dem Rückgrat und den großen Adern Schutz.

„Der Wechsel der Bewaffnung schließt auch einen Wechsel der Taktik in sich. Das Aufwärtsstoßen des Nasalhornes ist gut geeignet für die leichteren, beweglicheren Stammformen, während die große Entwickelung

der Stirnhörner, die mit dem Größenwachstum des ganzen Tieres parallel geht, eine Angriffsmethode mit gesenktem Kopfe nötig macht, wobei das Trägheitsmoment eines so großen Gewichtes sich unwiderstehlich erweisen mußte. Der Hauptfeind des Triceratops war ohne Zweifel der riesige fleischfressende Dinosaurier Tyrannosaurus, dessen Reste in den gleichen Ablagerungen sich finden. Die Hörner und die Halskrause des ersten sind gerade so beschaffen, daß sie gegenüber den Angriffen des Räubers den größten Vorteil gewährten. Die äußerst geringe Intelligenz des Triceratops, wie sie uns durch die bemerkenswerte Kleinheit des Gehirns angezeigt wird, schließt den Gebrauch von Verteidigungsmethoden einfachster Art in sich, wobei irgendwelche Geschicklichkeit nicht in Frage kam."

Was das Aussterben der Ceratopsier anlangt, so ist am wenigsten wahrscheinlich, daß sie durch die räuberischen Dinosaurier ausgerottet wurden. Eher könnte man an eine Vernichtung durch die in ihr bisheriges Wohngebiet einwandernden Säugetiere denken, sei es direkt durch Raubtiere oder indirekt durch Vernichtung der Eier der Dinosaurier. Indessen waren vielleicht damals die Säugetiere noch hauptsächlich Baumtiere und traten daher mit den großen Landdinosauriern nicht in Wettbewerb.

„Bei weitem der glaubhafteste Grund scheint indessen die Änderung der klimatischen Bedingungen und eine Verkleinerung und Austrocknung der Sümpfe und Flußdeltas zu sein, die durch die großen Gebirgsbildungsprozesse verursacht wurden, die am Schlusse der Kreidezeit eintraten. Die hochspezialisierten Dinosaurier, die unfähig waren, sich den tiefgreifenden Änderungen ihrer Umgebung anzupassen, mußten notwendig zugrunde gehen."

Th. Arldt.

Adam Wrzosek und **Adolf Maciesza:** Experimentelle Untersuchungen über die erbliche Übertragung von Brown-Séquards Epilepsie der Meerschweinchen, erzeugt durch Verletzung des Nervus sciaticus. (Anzeiger der Krakauer Akademie 1910, math.-naturw. Klasse, Reihe B, S. 179—185.)

Bei der Erörterung der Frage, ob erworbene Eigenschaften erblich seien, hat die Angabe Brown-Séquards, daß Epilepsie, die an Meerschweinchen durch Zerschneidung des Nervus sciaticus hervorgerufen sei, auf die Nachkommen übertragen werden könne, eine große Rolle gespielt. Mehrere Beobachter sind bei der Nachprüfung dieser Versuche zu dem gleichen Ergebnis gekommen; der letzte aber, der die Frage experimentell in Angriff genommen hat (Sommer, 1900), ist zu dem Schluß gekommen, daß die behauptete erbliche Übertragung nicht stattfindet.

Die Verff. der vorliegenden Mitteilung haben daher neue Versuche ausgeführt, indem sie zunächst bei 108 Meerschweinchen den Nervus sciaticus auf drei verschiedene Arten verletzten, nämlich: 1. den Nerv durchschnitten, 2. einen Teil des Nerven (½ bis 1 cm) herausschnitten, 3. mittels eines Seidenfadens den Nerv umschnürten. In allen Fällen konnten gewisse Zeit nach der Operation durch mechanische Reizung einiger Teile der Haut des Halses oder des Gesichts Anfälle der Art hervorgerufen werden, die Brown-Séquard „unvollkommene epileptische Anfälle" nennt, und nach einiger Zeit auch „vollkommene Anfälle". 30 Tiere starben kurz nach der Operation; von den übrigen 78, bei denen allen sich Epilepsie hervorrufen ließ, wurden einige teils untereinander, teils mit gesunden Meerschweinchen gepaart. Man erhielt 112 Junge, von denen 82 (die übrigen starben bald) während der ersten Wochen ihres Lebens systematisch geprüft wurden. Alle 82 Tiere hatten epileptische Väter; bei 17 war auch die Mutter epileptisch. Die epileptischen Mütter waren deshalb in so geringer Zahl, weil die meisten Weibchen, bei denen durch Verletzung des Sciaticus Epilepsie hervorgerufen worden war, nicht empfingen.

Bei keinem der Jungen ließ sich nun ein vollkommener Anfall hervorrufen, aber bei 33 konnte ein unvollkommener Anfall erzielt werden. Er erfolgte im allgemeinen kurz nach der Geburt und erreichte bald sein Ende. Bei einigen Tieren konnte er nur einmal erzeugt werden, bei anderen mehrmals, aber bei allen — sofern sie lange genug lebten — verschwanden die Anfälle zuletzt. Bei einigen Tieren wurden nur unbedeutende, bei anderen sehr starke „unvollkommene Anfälle" auf einer oder beiden Seiten des Körpers hervorgerufen.

Es wurden nun zum Vergleiche auch 17 gesunde junge Meerschweinchen, die niemals operiert worden waren, systematisch geprüft. Bei 8 von diesen 17 Tieren gelang es gleichfalls, innerhalb der ersten Lebenswochen „unvollkommene epileptische Anfälle" zu erzeugen. Dies beweist, daß man solche Anfälle auch bei Nachkommen gesunder Eltern hervorrufen kann, was von früheren Beobachtern nicht berücksichtigt worden ist.

Verff. beantworten daher die Frage der Erblichkeit der Epilepsie in negativem Sinne. Sie lassen aber die Möglichkeit zu, daß die Widersprüche in den Ergebnissen der bisherigen experimentellen Untersuchungen hauptsächlich auf Rassenverschiedenheit der benutzten Tiere oder auf einer verschiedenen Art der Aufzucht beruhen. Hierüber sollen weitere Versuche entscheiden.

Von Bedeutung ist noch die Feststellung, daß bei Tieren, die epileptische Eltern hatten, durch Ausschneidung eines Teiles des Sciaticus die Epilepsie rascher herbeigeführt werden konnte als bei Nachkommen gesunder Eltern. Der erste unvollkommene Anfall trat bei jenen nach durchschnittlich 8 Tagen, bei diesen erst nach 14 Tagen, der erste vollkommene Anfall bei jenen nach 26, bei diesen nach 34 Tagen auf. Eine gewisse Prädisposition für Epilepsie würde hiernach doch erblich übertragen werden können.

F. M.

E. Marchal: Das Auftreten des amerikanischen Stachelbeermehltaues in Belgien. (Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten 1910, Bd. 20, S. 234—235.)

B. Namyslowski: Neue Mitteilungen über das Auftreten von zwei epidemischen Mehltaukrankheiten. (Ebenda, S. 236—238.)

Der in Nordamerika heimische höchst verderbliche Stachelbeermehltau, Sphaerotheca mors uvae, ist seit einigen Jahren in verschiedenen europäischen Ländern aufgetreten. Über neues Auftreten dieses Schmarotzers berichten Herr Marchal aus Belgien, 3 km vom Bahnhofe Alost, und Herr Namyslowski aus der Umgegend von Krakau. Beide Herren stellen in Abrede, daß der Mehltau durch neue von auswärts eingeführte Stachelbeersträucher dorthin gelangt sei, und behaupten seine Einführung aus einheimischen Baumschulen (so in Belgien) oder durch natürliche Verbreitung der Pilzsporen (bei Krakau). Bei Alost in Belgien ist der Krankheitsherd ganz lokalisiert, und man hofft, ihn durch wiederholtes Bespritzen mit 0,35 prozentiger Schwefelkalkbrühlösung wirksam bekämpft zu haben.

Herr Namyslowski teilt auch das 1909 beobachtete Auftreten des Eichenmehltaues bei Krakau und in Osteuropa mit. Er bezweifelt, daß der Pilz das Oidium quercinum Thm. sei, wofür man ihn häufig angesprochen hat, weil nach v. Thümen die Größe der Conidien bei dieser Spezies 26 × 13 μ ist, während sie beim Eichenmehltau 32 × 16 μ lang und breit sind. Herr Namyslowski glaubt, daß der Parasit aus Amerika eingewandert sei, und neigt zu der Ansicht Negers, daß es sich um Microsphaera extensa Cooke und Peck handle, die hier in dem ihr fremden Klima keine Conidien bilde. Doch müsse man das durch Impf- und Kulturversuche entscheiden. Referent weist in dieser Beziehung auf die Mitteilung von E. Mayor im Bullet. de la Société neuchâteloise d. sc. natur., Tome 36 (1909), p. 30—36 hin, wonach Verf. schon 1899 bei Genf ein sehr ähnliches Oidium auf Quercus gefunden hat, das in der Kultur Perithecien vom Charakter der Microsphaera zeigte.

P. Magnus.

Literarisches.

August Föppl: Vorlesungen über technische Mechanik. In sechs Bänden. Dritter Band: Festigkeitslehre. Mit 86 Figuren im Text. Vierte Auflage. XVI u. 426 S. gr. 8°. (Leipzig und Berlin 1909, B. G. Teubner.) Sechster Band: Die wichtigsten Lehren der höheren Dynamik. Mit 30 Abbildungen im Text. XII u. 490 S. gr. 8°. (Leipzig 1910, B. G. Teubner.)

Von diesem Werke, das in dem Kreise der deutschen Techniker sich einer großen Beliebtheit erfreut, haben wir (Rdsch. 1909, XXIV, 631) zuletzt die Bände IV (dritte Auflage) und den nach dem neuen Plane in erster Ausgabe erschienenen Band V angezeigt. Der Band III, dessen dritte Auflage in Rdsch. 1906, XXI, 154 ausführlicher besprochen wurde, ist in der jetzt vorliegenden vierten Auflage nur wenig geändert, sein Umfang ist von 434 auf 426 Seiten zurückgegangen, obschon die Übungsaufgaben, deren Behandlung vollständig mitgeteilt ist, um vier neue vermehrt und in dem Abschnitte über die Formänderungsarbeit einige Erläuterungen eingeschaltet sind. Die Verringerung des Umfangs ist auf einige Kürzungen des Textes zurückzuführen, die unbeschadet vorgenommen werden konnten.

Neu ist dagegen der sechste Band, der Schlußband des Werkes nach dem nunmehr vom Verf. durchgeführten Plane. An der jetzt getroffenen Einteilung gedenkt er auch späterhin festzuhalten. An den vier ersten Bänden, welche den für technische Hochschulen nötigen Lehrstoff enthalten, soll in späteren Auflagen nichts Wesentliches geändert werden. Wenn dagegen der fünfte und der sechste Band, welche weitergehende Bedürfnisse zu befriedigen bestimmt sind, es zu neuen Auflagen bringen sollten, so wird ohne Rücksicht auf eine Vermehrung des Umfangs eine Berücksichtigung wichtiger neuerer Arbeiten oder solcher älteren, deren Aufnahme durch die Bedürfnisse der Technik geboten erscheint, in Aussicht gestellt.

Der Schlußband der Föpplschen Vorlesungen bringt Ergänzungen zum vierten Bande, der die Einführung in die Dynamik enthält; er soll, gerade wie der fünfte Band auf dem Gebiete der Festigkeitslehre, in dem Felde der Dynamik denen dienen, die ihre Kenntnisse über das in dem einführenden Bande gebotene Maß hinaus erweitern wollen.

Von den fünf Abschnitten, in welche der Band geteilt ist, ergänzt der erste die Lehren des vierten Bandes über die Relativbewegung nach zwei Richtungen hin: zunächst nach der begrifflichen Seite hin durch eine Erörterung der schwierigen und viel umstrittenen Frage nach der absoluten Bewegung und der mit ihr zusammenhängenden Dinge, sodann nach der praktischen Seite hin durch die weitere Ausführung der im vierten Bande angestellten Betrachtungen. Wir erwähnen von den letzteren: die Relativbewegungen in einem gleichförmig oder einem ungleichförmig rotierenden Raume unter Einschluß der Zentralbewegung, das Fadenpendel im ungleichförmig rotierenden Raume, die zwangläufigen Pendelschwingungen im gleichförmig rotierenden Raume und die Schwingungen von schnell umlaufenden Hängespindeln.

Der zweite Abschnitt behandelt die mehrläufigen Verbände, also die „Systemmechanik“. Hierbei wird das Verfahren von Lagrange zur Aufstellung der Bewegungsgleichungen eingehend erläutert. Geeignete Beispiele zeigen, wie dieses Verfahren bei der Lösung von Aufgaben anzuwenden ist. Als solche sind das Doppelpendel, Glocke und Klöppel und das rollende Rad wegen ihrer Bedeutung für die Technik zu nennen. Das Hamiltonsche Prinzip wird zuletzt kurz in seiner Bedeutung für Verbände mit holonomen Bedingungen gewürdigt.

Der dritte Abschnitt ist der Lehre vom Kreisel gewidmet. Eingehend ist dabei die Theorie des Schlickschen Schiffskreisels erörtert, zunächst wegen der Bedeutung, die dieser Einrichtung an sich zukommt, dann aber auch als Musterbeispiel für die genauere Untersuchung der Eigenschaften von Kreiselverbänden überhaupt. Zur weiteren Orientierung über die zu diesem Thema gehörigen Fragen, die bei vielen technischen Konstruktionen der jüngsten Zeit zu beachten sind, wird zuletzt auf das bekannte Werk von Klein und Sommerfeld verwiesen.

Als „verschiedene Anwendungen“ werden in dem vierten Abschnitte besprochen: die Schwingungen eines Zentrifugalregulators, die Regulatorschwingungen von parallel geschalteten Maschinen mit elastischer Kuppelung, die Planetenbewegung nebst Folgerungen aus dem Gravitationsgesetze.

Der fünfte Abschnitt vervollständigt die im fünften Abschnitte des vierten Bandes (dritte Auflage) stark gekürzte Lehre von der Hydrodynamik; der größte Teil des Inhalts ist schon in der zweiten Auflage des Bandes IV enthalten. Der Reihe nach kommen zur Besprechung: die ebene wirbelfreie Strömung im Beharrungszustande, die Flüssigkeitsströmung um einen Zylinder, der Zusammenhang der Strömungsprobleme mit Problemen aus der Lehre vom Magnetismus, die Flüssigkeitsstrahlen, die Helmholtzschen Sätze über die Wirbelbewegungen, die Wellenbewegungen, die Gezeitenwellen, die Eulerschen Bewegungsgleichungen in Zylinderkoordinaten, die Wirbelkomponenten in Zylinderkoordinaten, stationäre und achsensymmetrische Bewegung, die Zwangsbeschleunigungen, die Relativbewegung der Flüssigkeit gegen das Schaufelrad, die Strömungsaufgabe der Turbinentheorie, die Bewegungsgleichungen für zähe Flüssigkeiten nebst Anwendungen, der Satz von Caruot über den Verlust an lebendiger Kraft in der technischen Hydraulik, Grundwasserströmungen.

In einem Nachtrage, der durch die Nachrichten von der Vorführung der Scherlschen Einschienenbahn veranlaßt wurde, weist der Verf. auf die von ihm in der Behandlung der Kreiseltheorie gegebenen theoretischen Erörterungen hin, die nach seiner Meinung auf dieses durch die erwähnten Versuche in den Vordergrund gerückte Problem Anwendung finden. „Aus den auf S. 240 durchgeführten Rechnungen, die sich mit dieser Änderung (Schwerpunkt des Kreiselrahmens über der Anhängeachse) ohne weiteres übernehmen lassen, folgt dann, daß die Bewegung des Wagens in aufrechter Stellung für den ungebremsten und hinreichend starken Kreisel stabil ist. Der Betriebssicherheit wegen ist jedenfalls, wie schon früher angegeben war, eine besondere selbsttätige Kreiselsteuerung erforderlich.“ — Eine Zusammenstellung der wichtigsten Formeln und ein Sachverzeichnis machen den Beschluß.

Die Vorlesungen des Verf. über technische Mechanik, denen die Techniker viele Anregungen verdanken, werden überall in Deutschland eifrig studiert; der Verf. kann daher mit Genugtuung auf die Vollendung seines Werkes in der neuen Form zurückblicken und wird voraussichtlich entsprechende Erfolge zu verzeichnen haben. Neben vielen Eigenschaften, die bei der Anzeige der früheren Auflagen hervorgehoben wurden, verdankt das Werk seine Beliebtheit der Darstellungsform. In ansprechender Weise ist die Form wirklich gehaltener Vorträge beibehalten; hierbei kann der Lehrer sich in größerer Breite über die Wege auslassen, die zu den Fragestellungen, zu den Begriffsbildungen geführt haben, als in knappen Lehrbüchern geschieht, die in engem Rahmen möglichst viel Stoff erledigen wollen. Während der Vortragende die Dinge vor seinen Zuhörern so anschaulich entstehen läßt, als ob er den Gegenstand eben erschaffe, fesselt er ihre Aufmerksamkeit, indem es sie an diesem Akte teilnehmen läßt. Die subtile Erörterung vieler Einzelheiten wird als zeitraubend vermieden. Wenn dadurch Ungenauigkeiten entstehen, welche vor der schärfsten Prüfung nicht standhalten, so braucht man deshalb nicht den Stab zu brechen. Nach S. 44 soll die Formel $T = 2\pi \sqrt{ma^3/K}$ das dritte Keplersche Gesetz für die Umlaufsdauer eines Planeten um die Sonne ausdrücken; diese Behauptung wird auf S. 47

wiederholt. Dagegen steht auf S. 333 als drittes Keplersches Gesetz: „Die Quadrate der Umlaufszeiten zweier Planeten verhalten sich wie die Kuben der großen Achsen der Planeten“ (historisch der großen Halbachsen). S. 349 stellt sich aber heraus, daß die Konstante m in der obigen Formel nicht bloß die Masse des Zentralkörpers enthält, sondern auch die jedes einzelnen der betrachteten Planeten. Daher kann nicht in aller Strenge $T_1^2 : T_2^2 = a_1^3 : a_2^3$ sein; es hätte also bemerkt werden müssen, daß das dritte Keplersche Gesetz nur in einer, wenn auch sehr großen Annäherung gilt. Dies ist ein Beispiel zu den oben erwähnten Ungenauigkeiten.

Was Referent ferner vermißt, ist eine Hinweisung auf solche Werke, in denen die vielfach nur in den ersten Umrissen gegebenen Theorien gründlich durchgeführt gefunden werden. Ein Literaturverzeichnis mit Andeutungen über den Hauptinhalt der angeführten Schriften ist für den vom Verf. angegebenen Zweck einer höheren wissenschaftlichen Ausbildung der Leser ein dringendes Erfordernis. Wir hoffen, daß bis zur nächsten Auflage der verdiente Verf. sich von der Notwendigkeit eines solchen überzeugt haben und unserem Wunsche nachkommen wird. E. Lampe.

L. Grebe: Spektroskopie. (284. Bändchen von „Aus Natur und Geisteswelt“.) 110 S. mit 62 Figuren im Text und auf zwei Doppeltafeln. (Leipzig 1910, B. G. Teubner.) Geh. 1,25 ℳ.

Das vorliegende Bändchen will weitere Kreise, die mit den Grundlagen der Physik vertraut sind und der Spektroskopie, namentlich deren in fortgesetzt steigendem Maße allgemeinere Bedeutung gewinnenden praktischen Anwendungen, Interesse entgegenbringen, mit den Arbeitsmethoden und wichtigeren Ergebnissen der spektroskopischen Forschung bekannt machen. Verf. bespricht nach kurzem Hinweis auf die geschichtliche Entwickelung der Spektroskopie die Erscheinungen der Brechung, Beugung und Interferenz des Lichtes und schließt daran die kurze Beschreibung der Prismen- und Gitterspektroskope und der Interferenzapparate von Michelson, Perot und Fabry und von Lummer an. Darauf folgt eine kurze Angabe der für die Spektroskopie wichtigsten Lichtquellen und der Methoden zur qualitativen und quantitativen Untersuchung der Spektren. Die Ergebnisse der Untersuchungen finden sich in gedrängter Kürze, aber doch mit Berücksichtigung nahe aller wichtigen Punkte, auf 28 Seiten verzeichnet. Etwas breiteren Raum nimmt die Besprechung der verschiedenen Anwendungen der Spektroskopie ein. Verf. zeigt hier die Bedeutung der Spektroskopie für das Studium der Konstitution und Bewegung der Himmelskörper, für die Messung hoher Temperaturen und die Analyse. Die Darstellung ist klar und leichtverständlich. Unter den der Veranschaulichung dienenden Abbildungen zeichnen sich zwei Interferenzringsysteme und die im Text und auf den beiden Tafeln gegebenen Spektren durch ihre vorzügliche Wiedergabe besonders aus. Weniger gefallen will dagegen dem Ref. die Fig. 5, die durch ihre scharfe Abgrenzung der sieben Spektralgebiete Rot bis Violett gegeneinander leicht den Eindruck erwecken könnte, als bestehe das sichtbare Spektrum nur aus den genannten sieben Einzelfarben ohne kontinuierliche Übergänge. — Das Bändchen ist allen Interessenten bestens zu empfehlen. -k-

A. Reichardt: Die Entwickelungsgeschichte der Gera und ihrer Nebengewässer. (Zeitschrift für Naturwissenschaften 1910, 81, S. 321—432.) Sonderabdruck Pr. geh. 3 ℳ.

Die Paläogeographie darf sich nicht damit begnügen, die großen Züge in der Verteilung von Land und Meer in früheren Perioden, überhaupt den früheren Verlauf der Küstenlinien festzulegen, sie muß auch streben, die geographischen Einzelheiten der einzelnen Landgebiete zu erforschen. In dem vorliegenden Aufsatze unterzieht sich Herr Reichardt dieser Arbeit für einen wichtigen Teil des thüringischen Flußsystems, dessen Geschichte er auf Grund eingehender Untersuchung alter Flußterrassen und Schotterzüge aufzudecken sucht, nämlich für das Gebiet der Gera, des südlichen Hauptnebenflusses der Unstrut.

Die Gewässer des Geragebietes zeigen keine oder nur geringe Abhängigkeit von der tektonischen Struktur des Thüringer Bodens, die herzynische Richtung tritt bei ihnen ganz zurück. Dafür gibt es zwei Erklärungen. Entweder waren die Unebenheiten des festen Untergrundes durch eine Schwemmlanddecke ausgeglichen oder die Gewässer sind älter als die herzynischen Bodenbewegungen, die vor der Mitte der Tertiärzeit erfolgten. Beide Gründe kommen wahrscheinlich in Frage, jedenfalls steht fest, „daß die Fließrichtung der Gera und des aus der Vereinigung der Apfelstädt und Hörsel gebildeten Flusses (des ehemaligen Stammflusses der Unstrut) schon in der Oligozänzeit nach Nordosten gerichtet war“.

Die Hörsel hat damals und noch lange nachher nicht dem Werragebiete angehört wie gegenwärtig, sondern floß, vereinigt mit der jetzt oberhalb Erfurt in die Gera mündenden Apfelstädt, von Gotha direkt nordwärts dem jetzigen Unstrutlaufe zu.

Während der Eiszeit, in der das nordische Inlandeis nur einmal das Gebiet erreichte, ohne aber bis an den Fuß des Gebirges selbst vorzudringen, bildete sich südlich vom Eisrande ein großer Stausee, der von Erfurt bis über Gotha westwärts reichte, und in dem die Gera und die Apfelstädt-Hörsel große Schotterdeltabildungen anhäuften. Der Abfluß erfolgte vielleicht nach Westen hin.

Als das Eis sich nach Norden zurückzuziehen begann, sank auch der Stausee und verlief sich. Da der Apfelstädt aber der alte nach Norden führende Weg verstopft war, wandte sie sich von Gotha her ostwärts der Gera zu, die ihren alten Lauf, abgesehen von kleinen Abbiegungen beibehielt.

Von der tief eingeschnittenen Werrarinne her wurde dann durch rückwärts schreitende Erosion die Hörsel aus ihrem alten Laufe nach Westen abgelenkt, und die Apfelstädt wurde so aus einem der Gera gleichwertigen Hauptflusse, der sie in der Tertiärzeit gewesen war, ein verhältnismäßig wenig bedeutender Nebenfluß, während gleichzeitig die Hauptwasserscheide zwischen Weser und Elbe von ihrer natürlichen Lage auf dem Kamm des Thüringer Waldes nordwärts verschoben wurde, wo sie jetzt über ein niedriges Hügelplateau verläuft. Th. Arldt.

Reno Muschler: Aufzählung der bis heute in Ägypten beobachteten Meeres- und Süßwasseralgen. (Mémoires présentés à l'Institut Égyptien. Tome V, p. 141—237. Kairo 1908.)

Der Verf., der mehrere Jahre in Ägypten geweilt hatte, hat sich die dankenswerte Aufgabe gestellt, die Algenvegetation der ägyptischen Gewässer darzustellen. Außer den literarischen Angaben studierte er dazu die Sammlungen des Botanischen Museums in Berlin, das die so wichtigen Sammlungen von Ehrenberg sowie solche von Delile, Figari-Bey, Schweinfurth u. a. enthält. Hierzu kommen die von ihm selbst in Ägypten gesammelten Algen.

Verf. konnte das Auftreten von 261 verschiedenen Arten in Ägypten nachweisen. Er nennt die Arten mit vollständiger Synonymik, genauer Angabe des Standorts und der Quelle seiner Kenntnis desselben sowie der allgemeinen geographischen Verteilung. Besonderes Interesse haben die Meeresalgen, zumal hier zwei scharf geschiedene pflanzengeographische Bezirke, das Mittelmeer und das Rote Meer, die Küsten Ägyptens bespülen. Namentlich aus dem Roten Meere sind interessante Gattungen recht reich vertreten, so unter den Siphoneen die merkwürdige Gattung Caulerpa mit 14 Arten, Halimeda mit 7 Arten und unter den Sargasseen die interessante Gattung Sargassum mit 28 Arten, hauptsächlich aus dem Roten

Meere, und Cystoseira mit 8 Arten, hauptsächlich aus dem Mittelmeere.

Die vorliegende Arbeit gibt somit nicht bloß eine wertvolle Erweiterung unserer Kenntnis der Pflanzenwelt Ägyptens, sondern sie hat auch ein allgemeineres pflanzengeographisches Interesse. P. Magnus.

Paul Graebner: Heide und Moor. 105 S. kl. 8°. Mit 8 Tafeln und 32 Textabbildungen („Naturwissenschaftliche Wegweiser", Serie A, Bd. 9). (Stuttgart 1910, Strecker u. Schröder.) Geh. 1 ℳ, geb. 1,40 ℳ.

Nach einer allgemeinen Einleitung über die ökologischen Faktoren, die bei dem Entstehen, Bestehen und Vergehen unserer Pflanzengemeinschaften eine wichtige Rolle spielen, schildert Herr Graebner die Vegetationsbedingungen der Heide. Durch seine langjährigen, reichen Erfahrungen und Erfolge in der Erforschung der Lebensbedingungen dieser für ganz Nordwestdeutschland so wichtigen und verbreiteten Pflanzengemeinschaft ist Verf. wie kein anderer berufen, auch weiteren Kreisen von Naturfreunden die Heide und die ihr verwandten Pflanzengemeinschaften zu schildern und tieferes Interesse dafür zu wecken. Waren alle bisher erschienenen Arbeiten über die Heide nur für einen kleineren Kreis Gebildeter bestimmt, so wendet sich das vorliegende Werk in allgemeinverständlicher Darstellung an alle Naturfreunde.

Wir erfahren in Kürze das Wichtigste über die biologischen Verhältnisse der Heide, ihre Entstehung und ihre Lebensbedingungen, über ihre Flora, ihre Nutzung und Kultur. Im Anschluß daran werden die mit der Heide verwandten Pflanzengemeinschaften besprochen, das Heide- oder Hochmoor, das mit der Heide viel gemeinsam hat und in ihr an Stellen mit hochstehendem Grundwasser oder in Ansammlungen von nährstoffarmem Wasser vorkommt und geschildert wird in seiner Entstehung aus vermoorendem Kieferuwalde auf nährstoffarmem Boden. Im Gegensatze zu den Hochmooren sind die Wiesen-, Niederungs- oder Grünlandsmoore an nährstoffreichen Boden gebunden und sehr verschieden in ihren biologischen Eigentümlichkeiten von den Hochmooren. Sie gehen, wenn sie völlig ausgewachsen sind und die physikalischen Verhältnisse ihrer Oberfläche sich gebessert haben, häufig in Waldmoore über. Zwischen den Hochmooren und Wiesenmooren stehen die Übergangsmoore, deren Lebensbedingungen kurz dargestellt werden. Welche Beziehungen zwischen Heide und Moor und den übrigen Pflanzenvereinen bestehen, und wie die Vegetationsformationen vielfach in ständigem Kampfe miteinander liegen, schildern die letzten Abschnitte. E. Ulbrich.

W. Mitlacher: Pharmakognosie (Lehrbuch für Aspiranten der Pharmazie IV.). 269 S. mit 205 Fig. (Wien u. Leipzig 1909, Carl Fromme.)

Die österreichischen Apotheker haben es für nötig befunden, dem Teil ihres Nachwuchses, der noch vor dem Universitätsstudium steht, ein eigenes Lehrbuch zu geben. Der die Pharmakognosie umfassende Teil enthält also nicht so viel wie unsere für Studenten bestimmten Bücher des gleichen Gebietes. Es fehlt vor allem alles Anatomische, da das Mikroskop nicht herangezogen wird, auch die historischen und handelstechnischen Angaben sind sehr kurz. Die Auswahl der Drogen ist so ausgedehnt, daß auch deutsche und schweizerische Lehrlinge das Buch gebrauchen können. Die Darstellung scheint flüssig und zweckentsprechend kurz, allgemeinere Angaben bieten gute Einführung in die Drogengruppen (z. B. Aussehen und Zubereitung von Rinden, Wurzeldrogen usw.) Die Abbildungen sind im ganzen recht gut (wertvoll einige die Gewinnung z. B. strukturloser Drogen betreffende), auch die nach Photographien von Drogen hergestellten sind besser, als solche im Durchschnitt zu sein pflegen (weniger gut darunter: Adonis, Cortex Frangulae, Rhizoma Hydrastis, Radix Tormentillae). S. 136 muß es Caveuton heißen. Tobler.

Eduard Pflüger †.

Nachruf.

Am 17. März d. J. starb der ordentliche Professor der Physiologie und Direktor des physiologischen Institutes der Universität in Bonn Eduard Pflüger. Den hervorragendsten Physiologen unserer Zeit haben wir in ihm verloren, einen Forscher von seltener Begabung, der durch 60 Jahre hindurch mit erstaunenswerter Arbeitskraft zum Ausbau seiner Wissenschaft beigetragen hat und dessen Arbeiten nicht nur für sein engeres Fachgebiet, sondern für die allgemeine Naturwissenschaft von außerordentlicher Bedeutung geworden sind. Es erscheint daher angebracht, daß ihm auch an dieser Stelle einige Worte des Andenkens gewidmet werden[1]).

Eduard Friedrich Wilhelm Pflüger wurde geboren am 7. Juni 1829 in Hanau. Sein Vater hatte ihn für den Kaufmannsstand bestimmt; nach kurzem Besuch einer Handelsschule vertauschte er diese mit dem Gymnasium. Nachdem er das Abiturientenexamen bestanden hatte, wandte er sich erst dem juristischen, dann aber dem medizinischen Studium zu, dem er zunächst in Marburg, später in Berlin oblag. Unter seinen akademischen Lehrern war es besonders Johannes Müller, der großen Einfluß auf ihn gehabt hat. 1856 bestand er das Doktorexamen, 1858 habilitierte er sich in Berlin, und schon 1859 erhielt er die Berufung als Nachfolger Helmholtz' in die Stelle, die er bis an sein Lebensende innehatte.

Hervorragende Forscher haben meistens schon in jungen Jahren eigenartige und große Leistungen aufzuweisen. So auch Pflüger. Schon als 23jähriger Student veröffentlichte er eine Aufsehen erregende Arbeit. Sie handelt von den sensorischen Funktionen des Rückenmarkes. Auf Grund sorgfältigen Literaturstudiums stellt er da zunächst die Leitungsgesetze für die Rückenmarksreflexe fest, zeigt dann aber weiter durch Versuche, daß das vom Gehirn getrennte Rückenmark noch Bewegungen vermittelt, welche im Sinne der damals herrschenden Auffassung nicht zu den Reflexen zu rechnen waren, weil sie ganz den Charakter des Beabsichtigten, des Gewollten haben; er verwirft daher die Lehre, daß die sensorischen Funktionen nur im Gehirn lokalisiert seien, und schreibt auch dem Rückenmark sensorische Funktionen zu. Ob letztere Folgerung berechtigt ist oder nicht, mag dahingestellt sein; sie ist wohl kaum zu beweisen und auch von vielen angezweifelt worden; aber unbestritten hat Pflüger das Verdienst, darauf hingewiesen zu haben, daß dem Rückenmark eine viel größere funktionelle Selbständigkeit zukommt, als man bis dahin angenommen hatte.

Die nächste Publikation Pflügers entstand auch noch während seiner Studentenzeit; sie handelt von dem Hemmungsnervensystem für die peristaltische Bewegung der Gedärme. Die Anregung zu dieser Arbeit hatte er aus einem Vorlesungsversuch entnommen, den er in der Vorlesung du Bois-Reymonds gesehen hatte: es war die Demonstration des Herzstillstandes, den die Reizung der Herzhemmungsnerven erzeugt. Aus Gründen der Analogie schloß er, daß es auch Hemmungsnerven für die Peristaltik geben müsse, und seine Überlegungen und Versuche ergaben, daß die Nervi splanchnici Hemmungsnerven der Peristaltik sind.

Im Jahre 1858 folgte ein weiteres epochemachendes Werk Pflügers: „Physiologie des Elektrotonus". In demselben weist er das nach ihm benannte „Zuckungsgesetz" nach und führte aus, daß sich dieses Gesetz auf das von ihm aufgestellte „polare Erregungsgesetz" zurückführen läßt, welches aussagt, daß bei Schließung eines konstanten durch den Nerven geleiteten elektrischen Stromes Steigerung der Erregbarkeit und hiermit ver-

[1]) Eine ausführliche Zusammenstellung der Publikationen Pflügers findet der Leser in: M. Nußbaum, „E. F. W. Pflüger als Naturforscher". Bonn 1909, Verlag von M. Hager.

knüpft Erregung an der Kathode, Herabsetzung der Erregbarkeit an der Anode statthat; bei der Öffnung des Stromes findet umgekehrt Erregbarkeitssteigerung und Erregung an der Anode, Herabsetzung der Erregbarkeit an der Kathode statt. Dieses Gesetz ist die Grundlage der ganzen medizinischen Elektrizitätslehre geworden.

In den ersten Jahren seiner Tätigkeit in Bonn sehen wir ihn hauptsächlich mit anatomischen und entwickelungsgeschichtlichen Arbeiten beschäftigt. In diese Zeit fällt seine Beobachtung der Eientwickelung in den „Pflügerschen Schläuchen" des Eierstockes, die durch Einstülpungen der Ovarialoberfläche entstehen, ferner der zuerst von anderen bestrittene, später aber bestätigte Befund, daß in sekretorischen Drüsenzellen, speziell denjenigen der Speicheldrüsen, Nerven endigen.

In den sechziger und siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts wandte er sich dann der Bearbeitung einer wichtigen Frage des tierischen Stoffwechsels zu, nämlich der Frage nach dem Orte und der Natur der physiologischen Oxydation. Zunächst hatte er zu Untersuchungen über diese Frage die Methodik der Gasanalyse für physiologische Zwecke zu vervollkommnen; so entstand die berühmt gewordene Pflügersche Gaspumpe. Auf Grund eingehender Kritik der Angaben früherer Autoren und ausgedehnter eigener experimenteller Untersuchungen stellt er dann fest, daß entgegen den bis dahin herrschenden Anschauungen die physiologische Verbrennung sich nicht in dem Blute oder den Geweheflüssigkeiten des tierischen Organismus vollzieht, sondern in den Zellen der Gewebe — die Größe der physiologischen Verbrennung wird daher auch durch die Zelle selbst bestimmt und nicht durch andere Momente, wie Veränderung der Blutzufuhr, der Atemtätigkeit u. a. Er weist ferner nach, daß die physiologische Verbrennung eine indirekte ist; sie kann sich auch noch im tierischen Gewebe ohne Gegenwart freien Sauerstoffs vollziehen, beruht demnach darauf, daß der Sauerstoff zunächst in irgend eine Form von chemischer Bindung übergeführt wird, aus der dann die lebendige Substanz den Sauerstoff bei der Oxydation entnimmt; diese indirekte Oxydation führt er auf intramolekulare Wanderung des Sauerstoffs zurück. Aktiver Sauerstoff, etwa in Form des Ozons, ist nicht bei dieser Oxydation beteiligt. Soviel über die wichtigsten Ergebnisse dieser Untersuchungen, die er nun weiter verwertet zu einer kühnen Hypothese über die Natur der physiologischen Verbrennung und über das Wesen der lebendigen Substanz überhaupt, einer Hypothese, die den genialen und weitausschauenden Forscher erkennen läßt. Er setzt auseinander, daß die Grundlage des Lebendigen von leicht zersetzlichen, mit Sauerstoff beladenen Eiweißmolekülen gebildet wird, die sich zersetzen unter Bildung von Kohlensäure, Wasser und amidartigen Substanzen; die leichte Zersetzlichkeit des lebendigen Eiweißmoleküls hält er bedingt durch die besondere hier vorkommende Art der Bindung der Kohlenstoff- und Stickstoffatome, welche ähnlich sein soll derjenigen in der Cyansäure, denn die Cyansäure weise eine Reihe von Eigenschaften auf, die denjenigen der lebendigen Substanz ähnlich seien. Aus dieser Hypothese heraus vermochte er alle wesentlichen allgemeinen Lebenserscheinungen zu erklären; insbesondere ließen sich auch die Erscheinungen der Assimilation, die als Polymerisation in chemischem Sinne aufzufassen wäre, daraus erklären. Daß die Untersuchungen, auf welche er diese Hypothese gründet, zugleich auch noch mancherlei andere wichtige Ergebnisse zeitigten, z. B. solche betreffs der Natur der normalen Atemreize, der Temperaturregulation der Warmblüter u. a., sei beiläufig bemerkt.

In den letzten drei Jahrzehnten beschäftigte sich Pflüger hauptsächlich auch mit Stoffwechselfragen, und zwar mit den Fragen nach dem Anteil der drei Arten von Nahrungsstoffen an den Stoffwechselerscheinungen und nach den Stoffwechselbeziehungen dieser Stoffe zueinander. Auch hier wurden zunächst immer die Untersuchungsmethoden verbessert und sorgfältig vorbereitet; so entstanden seine Methoden zur Bestimmung des Harnstoffes, des Glykogens u. a. Sodann wird unter Verwendung der ausgearbeiteten Methoden die Größe des Eiweißumsatzes besonders bei Muskelarbeit untersucht und hier durch Versuche an Hunden, die fast nur mit Eiweiß ernährt wurden, festgestellt, daß als Kraftquelle für den Muskel nicht nur Fette und Kohlehydrate dienen, sondern daß dazu auch Eiweiß verwendet werden kann. In Anlehnung an seine oben erwähnte Hypothese weist er darauf hin, daß die chemischen Prozesse, die der Muskelerregung zugrunde liegen, sich wohl in dem lebendigen Eiweiß der Muskelsubstanz vollziehen; in diese chemischen Prozesse können auch die Fette und Kohlehydrate mit einbezogen werden, da sie zum Ersatz von abgespaltenen Atomgruppen des lebendigen Eiweißes dienen können. So kann er an seiner einheitlichen Auffassung der physiologischen Oxydationsvorgänge festhalten.

Durch eingehende und ungemein mühevolle kritische Sichtung der vorliegenden Angaben erbringt er weiter den Nachweis, daß die herrschende Lehre von der Bildung des Fettes und der Kohlehydrate aus dem Nahrungseiweiß im tierischen Organismus, eine Lehre, die sich hauptsächlich auf ältere Untersuchungen Voits gründete, nicht einwandfrei bewiesen sei, wenn auch diese Bildungen theoretisch möglich erscheinen. Er selbst geht dann aber schließlich an die experimentelle Lösung der aufgeworfenen Frage heran; durch eine von Mitte Dezember 1908 bis Januar 1910 ununterbrochen durchgeführte Untersuchung, bei der er die Organe von 156 Hunden analysieren und die Versuchsbedingungen in mannigfacher Weise variieren und kontrollieren mußte, erbrachte er den Nachweis, daß bei Tieren, die durch Kombination von Hunger und Phloridzineingabe nahezu glykogenfrei gemacht waren und die dann mit einer nahezu glykogen- und fettfreien, aber eiweißreichen Nahrung ernährt wurden, ein Glykogenansatz zu erzielen war, der nur aus dem Nahrungseiweiß hergeleitet werden kann. Diese Untersuchung, deren Publikation kurz vor seinem Tode erfolgte, läßt erkennen, mit welch erstaunlicher Arbeitskraft und Unermüdlichkeit Pflüger auch noch im höchsten Alter der wissenschaftlichen Forschung oblag; sie ist aber auch charakteristisch für ihn: Zu einer Lehre, die er bis dahin aufs energischste bekämpft hatte, weil sie nicht einwandfrei bewiesen war, bekennt er sich nun selbst, nachdem ihm der einwandfreie Nachweis gelungen war.

Im Zusammenhang mit diesen Arbeiten entstanden dann noch einige Arbeiten aus der Physiologie der Verdauung: Er erbringt den Nachweis, daß entgegen der herrschenden Lehre bei der Verdauung nicht nur ein Teil, sondern das ganze Nahrungsfett gespalten wird, und daß die bei dieser Spaltung entstandenen Fettsäuren nur zu einem Teil an Natrium gebunden als Seifen gelöst werden, daß dagegen die Lösung des unverseiften Teiles im Darminhalt durch die Gallensäuren bewirkt wird. — Zu erwähnen ist hier auch noch, daß er wesentliche Beiträge zur Erklärung des nach Pankreasexstirpation auftretenden Diabetes brachte; er wies wenigstens bei Fröschen nach, daß dieser Diabetes auch auftritt, wenn nicht die Pankreasdrüse selbst, sondern nur ihre in der Duodenalwand verlaufenden Nerven entfernt sind, wie er denn überhaupt geneigt war, den Diabetes auf nervöse Störungen zurückzuführen.

Während er so in konsequenter Weise durch nahezu 50 Jahre hindurch die wichtigsten Fragen der Stoffwechselphysiologie erfolgreich bearbeitete, fand er noch Zeit, gelegentlich auch anderen Gebieten sich zuzuwenden. Hier sind vor allem zu erwähnen seine entwickelungsgeschichtlichen Untersuchungen aus dem Anfang der achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts, besonders seine Studien über den Einfluß der Schwerkraft auf die Entwickelung des Froscheies, in welchen er nachwies, daß die Richtungen, in welchen sich die Furchungen

des Eies vollziehen, von der Schwerkraft beeinflußt werden. Diese Beobachtungen bilden den Ausgangspunkt der neueren experimentellen entwickelungsgeschichtlichen Forschung.

Auch in die Diskussion schwebender Fragen griff Pflüger, wo es ihm nötig erschien, ein — so entstand z. B. die Abhandlung über den Bau des Nervensystems (1907), in welcher er aus physiologischen Gründen die Neuronentheorie bekämpfte und für eine kontinuierliche Verbindung der nervösen Elemente eintrat, eine Auffassung, die er konsequent durchführte bis zu der schon früher von ihm vertretenen Auffassung, daß die ganze nervöse Substanz des Nervensystems ein einziges Riesenmolekül sei. Ferner finden sich der Großzügigkeit seines Forschens entsprechend vielfach bei ihm Betrachtungen allgemein-naturwissenschaftlicher und naturphilosophischer Art, zum Teil in manchen seiner Arbeiten, die die Bearbeitung spezieller Fragen zum Gegenstand haben, zum Teil auch in besonders hierzu geschriebenen Abhandlungen. Als besonders bemerkenswert ist hier folgendes hervorzuheben: In der Vorrede seines Buches über die sensorischen Funktionen des Rückenmarkes, das 1853, also mehrere Jahre vor dem Erscheinen von Darwins „Entstehung der Arten" erschien, findet sich ein Satz, in welchem schon ein Grundgedanke des Darwinismus ausgesprochen ist; er sagt da: „Denn die organische Form ist nicht zweckmäßig, weil sie ist, sondern sie ist, weil sie zweckmäßig ist". — Sein Aufsatz: „Die teleologische Mechanik der lebendigen Natur" (1877) ist auch solchen allgemeineren Betrachtungen gewidmet; er stellt darin einen Satz auf, der von großem heuristischen Werte ist und der lautet: „Die Ursache jeden Bedürfnisses eines lebendigen Wesens ist zugleich die Ursache der Befriedigung des Bedürfnisses". Der Satz wird besonders eingehend erläutert durch ein Beispiel aus der Physiologie der Atmung; wenn infolge von Sauerstoffmangel und Kohlensäureanhäufung im Blute ein größeres Bedürfnis nach Auslüftung des Blutes vorliegt, so wird das Bedürfnis befriedigt dadurch, daß ebenderselbe Sauerstoffmangel und die Kohlensäureanhäufung durch stärkere Erregung des Atemzentrums eine verstärkte Atemtätigkeit hervorrufen. Noch an der Hand vieler anderer Beispiele wird die Gültigkeit des aufgestellten Satzes bewiesen.

Betrachtungen allgemeinerer Art, die uns mit den biologischen Grundanschauungen Pflügers bekannt machen, findet der Leser auch in seinen beiden Rektoratsreden: „Die allgemeinen Lebenserscheinungen" (1889) und „Über die Kunst der Verlängerung des menschlichen Lebens" (1890), sowie in seiner Programmrede zur Eröffnung des neuen physiologischen Institutes in Bonn: „Wesen und Aufgabe der Physiologie" (1878). Erwähnt sei hier schließlich noch, daß er bei Aufstellung seiner Hypothese über das Wesen der lebendigen Substanz auch die Frage der Entstehung des Lebendigen auf der Erde erörtert; er zeigt, daß die Bedingungen zum Entstehen von Cyan gegeben waren, als die Erdrinde aus dem feurigflüssigen Zustande in den festen überging.

Pflüger hat mehr als 200 Abhandlungen publiziert; hinzuzurechnen sind noch zahlreiche Arbeiten, die von seinen Schülern auf seine Anregung hin und mit seiner Unterstützung angefertigt sind. Seit dem Jahre 1868 sind fast alle diese Abhandlungen publiziert in dem von ihm begründeten „Archiv für die gesamte Physiologie des Menschen und der Tiere", welches unter seiner Redaktion auf 132 Bände angewachsen ist.

Die Schärfe seines Geistes, die Klarheit seines Verstandes kommt auch zum Ausdruck in der prägnanten, klaren, anregenden und fesselnden Darstellungsweise seiner Schriften. Da, wo er in dem Streben nach Wahrheit an den Arbeiten anderer Kritik übt, kommt seine geistige Schärfe auch zum Ausdruck, und zwar oft in einer Form, die hart erscheinen mag, die aber bei einem Forscher, der auch sich selbst gegenüber so große wissenschaftliche Strenge übt, begreiflich erscheinen muß. Seine Kritiken sind immer schöpferisch; meist fördert er in der Kritik schon Neues zutage.

Wie in seinen Schriften, so brachte er auch in seinen Vorlesungen die Eigenart seines Wesens zum Ausdruck. Er gab seinen Zuhörern nicht einen trockenen Bericht über das Tatsächliche seines Fachgebietes, sondern er entwickelte vor ihnen immer die physiologischen Lehren von großzügigen allgemeinen Gesichtspunkten aus und legte überall Wert darauf, den Zusammenhang der Erscheinungen in das rechte Licht zu setzen. Ganz besonders packend und anregend wurde er, wenn er bei der Diskussion schwebender Fragen seine Ansichten entwickelte und begründete und gegen andere Auffassungen, die er mit größter Objektivität zitierte, verteidigte. Auch bei den Unterhaltungen, die er mit seinen Mitarbeitern im Laboratorium hatte, wirkte er ungemein anregend durch seinen Gedankenreichtum und seine Kritik; hierbei gab er sich aber auch als Mensch und würzte seine Anregungen noch durch humoristische Frische.

Schlicht und einfach, wie als Forscher und Lehrer, war er auch als Mensch. In der Öffentlichkeit trat er wenig hervor, ja er zeigte sogar oft geradezu eine gewisse Scheu im Verkehr in größerem Kreise, und zumal Ehrungen, die ihm oft zugedacht waren, ging er aus dem Wege. Beiläufig sei bemerkt, daß er Ritter des Ordens Pour le mérite für Wissenschaft und Kunst war. Infolge seiner Zurückhaltung ist er nur wenigen persönlich näher gekommen, er fand seine vollste Befriedigung im einfachsten Verkehr und in der stillen wissenschaftlichen Arbeit. Wem es aber vergönnt war, ihm persönlich näher zu kommen, der weiß davon zu erzählen, daß der ernste und strenge Forscher doch auch ein warmes Herz und ein feinsinniges Gemüt hatte.

Grundlegend und bahnbrechend hat er gewirkt auf allen Gebieten, denen er sich zuwandte. Unvergessen wird daher sein Name bleiben. F. Schenck-Marburg.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 12. Mai. Prof. Dr. Franz v. Höhnel übersendet eine Abhandlung: „Fragmente zur Mykologie (X. Mitteilung, Nr. 468 bis 526)". — Hofrat J. M. Eder übersendet eine von ihm und Prof. E. Valenta verfaßte Abhandlung: „Wellenlängenmessungen im sichtbaren Bezirke der Bogenspektren. IV. Teil". — Prof. R. Wegscheider überreicht zwei Arbeiten: 1. „Über symmetrische Trithiophenole" von J. Pollak und R. Tucaković. 2. „Über die Nitrierung der Hemipinsäure und ihrer Ester" von R. Wegscheider und Alfons Klemenc. — Hofrat F. Mertens überreicht folgende Arbeit: „Zur komplexen Multiplikation (II. Mitteilung)". — Dr. Felix Ehrenhaft überreicht eine Arbeit: „Über die Messung von Elektrizitätsmengen, die die Ladung des einwertigen Wasserstoffions oder Elektrons zu unterschreiten scheinen. Zweite vorläufige Mitteilung seiner Methode zur Bestimmung des elektrischen Elementarquantums". — Prof. Dr. A. Biedl und Privatdozent Dr. L. Brann überreichen folgende Arbeit: „Experimentelle Studien über Arteriosklerose. I. Mitteilung. Das Bild der Kompressionsarteriosklerose".

Académie des sciences de Paris. Séance du 30 mai. E. Bouty: Cohésion diélectrique du néon et de ses mélanges. Analyse quantitative fondée sur la mesure de la cohésion diélectrique. — Armand Gautier: Quelques remarques, au point de vu géologique et chimique, relatives à l'action que la chaleur exerce sur l'oxyde de carbone. — A. Lacroix: Sur le minéral à structure optique enroulée constituant les phosphorites holocristallines du Quercy. — A. Müntz: La lutte pour l'eau entre les organismes vivants et les milieux naturels. — S. A. S. le Prince Albert de Monaco: Sur la douzième campagne scientifique de la „Princesse-Alice". — S. A. S. le

Prince Albert de Monaco: Sur les travaux océanographiques du Musée de Monaco. — S. A. S. le Prince Albert de Monaco présente une nouvelle feuille de la „Carte des gisements de Mollusques comestibles des côtes de France", dressée par M. Joubin. — De Forcrand: Chaleur de formation du peroxyde de caesium. — Lecoeq de Boishaudran: La truffe peut-elle se replanter? — S. A. S. le Prince Albert de Monaco fait hommage à l'Académie d'un exemplaire de la médaille frappée à l'occasion de l'inauguration du Musée océanographique de Monaco. — Émile Marchand: Phénomènes observés au Pic du Midi du 18 au 19 mai (passage de la comète de Halley sur le Soleil). — K. Popoff: Observations de la comète de Halley faites à l'Observatoire de Sofia (Bulgarie) le 18 mai 1910. — D. Eginitis: Observations de la comète de Halley faites à l'Observatoire d'Athènes. — Jules Baillaud et G. Demetresco: Observations photographiques de la comète de Halley à l'Observatoire de Paris. — P. E. Gau: Sur la recherche des intégrales intermédiaires de l'équation $s = f(x, y, z, p, q)$. — S. Lattès: Sur les séries de Taylor à coefficients récurrents. — J. Le Roux: Sur la distribution des torsions dans la déformation infinitésimale d'un milieu continu. — H. Larose: Sur deux suites de solutions de l'équation des télégraphistes. — W. Duane et A. Lahorde: Sur les mesures quantitatives de l'émanation du radium. — L. Boutan et J. Feytaud: La photographie stéréoscopique en couleur et ses applications scientifiques. — Manriee de Broglie: Électrisation de l'air par la flamme d'oxyde de carbone et par les rayons du radium; comparaison des mobilités des ions présents. — Driot: Sur les oxychlorures de zinc. — Gustave Vavon: Sur le pouvoir rotatoire du chlorhydrate de pinène. — P. L. Viguier: Sur l'aldéhyde α-bromocrotonique. — Fr. Reverdin: Sur une trinitro-p-anisidine. — L. Tchougaeff et W. Fomin: Sur certains dérivés de la cholestérine. — Paul Beequerel: Recherches expérimentales sur la vie latente des spores des Mucorinées et des Ascomycètes. — J. E. Abélous et E. Bardier: Influence de la saignée sur la résistanee des animaux à urohypotensine. — Lioret: Transformation en courbes des traeés du phouographe. — L. Cuénot et L. Mercier: Étude sur le cancer des Souris. L'hérédité de la sensibilité à la greffe cancéreuse. — Pierre Girard: Mécanisme électrostatique de l'hémiperméabilité des tissus vivants aux électrolytes. — J. Chaine: Courbure lumbaire et promontoire. — Armand Dehorne: Le nombre des chromosomes chez les Batraciens et chez les larves parthénogénétiques de Grenouille. — Jules Courmont, Th. Nogier et Rochaix: L'eau stérilisée par les rayons ultraviolets contient-elle de l'eau oxygénée? Pouvoir stérilisant de l'eau oxygénée. — L. Fortineau: Sur le traitement curatif du charbon par la pyocyanase. — A. Besredka: Moyen d'éviter des accidents anaphylactiques. — Marcellin Boule et R. Anthouy: L'encéphale de l'Homme fossile de La Chapelle-aux-Saints. — Fr. de Zeltner: Les grottes paintes du Soudan français. — A. Quidor: Sur la protandrie chez les Lernaeopodidae. — Louis Gentil: Les mouvements tertiaires dans le Haut-Atlas marocain.

Vermischtes.

Eine Liste von fünf ungarischen Ringstörchen, die in Südafrika erlegt wurden, veröffentlicht die Kgl. ungarische Ornithologische Zentrale in den „Ornithol. Monatsher." (1910, Jahrg. 18, S. 49). Die Störche waren an verschiedenen Punkten Ungarns im Juni oder Juli gezeichnet und zumeist etwa fünf Monate später in Natal, Transvaal, Basutoland oder der Orangekolonie erlegt worden. Auch ein Storch der Vogelwarte Rossitten ist im Januar d. J. in Natal gefunden wordeu (Ebenda, S. 52.)

F. M.

Personalien.

Die National Academy of Science hat die Baruard-Medaille, die alle 5 Jahre für Entdeckungen in der Physik oder Astronomie vergeben wird, dem Professor Ernest Rutherford in Manchester verliehen.

Die Technische Hochschule in Aachen hat den Grad eines Ehren-Doktor-Ing. verliehen dem Professor der Chemie H. Le Chatelier in Paris und dem Professor für Hüttenkunde in Leoben J. Gängl v. Ehrenwerth in Leoben.

Die Akademie der Wissensehaften zu Turin hat den ordentlichen Professor der Chemie an der Technischeu Hochschule in Dresden Geh. Hofrat E. v. Meyer zum korrespondierenden Mitglied ernannt.

Ernannt: Der Privatdozent für Physik an der Universität Breslau Dr. Clemens Schäfer zum Abteilungsvorsteher am Physikalischen Institut der Universität; — Prof. Dr. Lindeck von der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt zum Geh. Regierungsrat; — der Privatdozent und Abteilungsvorsteher am Chemischeu Institut der Universität Marburg Dr. Karl Fries zum Professor; — der Leiter der Zoologischen Station in Neapel Dr. Reinhard Dohrn zum Professor; — der Prof. Dr. H. S. Jennings a. d. Johns Hopkius-Universität zum Henry Walters-Professor der Zoologie und Direktor des biologischen Laboratoriums; — der Assistantprof. Dr. O. D. Kellog an der Universität von Missouri zum Professor der Mathematik; — H. S. Jackson zum Professor der Botanik und Pflanzenpathologie am Oregon Agrieultural College.

Habilitiert: Dr. F. Eisenlohr für Chemie an der Universität Greifswald.

Gestorben: Am 21. Juni in Freiburg in B. der ordentliche Honorarprofessor der Mathematik Dr. Julius Weingarten im 75. Lebensjahre; — der Professor der Mathematik an der Faculté des sciences der Universität Paris Louis Raffy, 55 Jahre alt; — der ordentliche Professor der anorganischen Chemie an der Technischen Hochschule Berlin Dr. Hugo Erdmann (beim Segeln verunglückt) im Alter von 48 Jahreu.

Astronomische Mitteilungen.

Eine ähnliche Studie über die Bahnverhältnisse spektroskopischer und visueller Doppelsterne wie die der Herren Ludendorff und Schlesinger (Rdsch. XXV, 248, 312) macht jetzt Herr W. W. Campbell, Direktor der Licksternwarte, in den „Publications of the Astron. Society of the Paeific" 22, S. 47 ff. bekannt. Er hemerkt, daß die Anzahl spektr. Sternpaare von 136 Anfang 1905 auf 303 am 1. Jan. 1910 gestiegen war, während im gleicheu Zeitraum die Zahl genügend genau berechneter Bahnen von 20 auf 70 angewachsen ist. Besonders eingehend erörtert Herr Campbell die Erscheinung, daß die Perioden bei den Sternpaaren mit einem Hauptstern vom II. und III. Spektraltypus weit länger sind als bei den Paaren vom I. Typus. Bei ersteren, den in der Entwickelung weiter fortgeschrittenen Sternen, sind die kürzesten Perioden 20 und 104 Tage (λ Androm., Capella), von den Oriousternen haben $^2/_3$, von den Sternen des Sirius- und Polaristypus die Hälfte Perioden unter 10 Tagen. Mit der Periodendauer, also indirekt mit dem Spektraltypus und dem Entwickelungsalter der Sterne wächst aber die Bahnexzentrizität, wie schon die oben genannten Autoren bemerkt hatten.

In der nämlichen Nummer (131) der Pacific Astron. Soc. Publ. (131) teilen die Herren Campbell und S. Albreeht die Ergebnisse von Aufnahmen des Marsspektrums mit, die Ende Jan. und Anfang Febr. 1910 mit einem stark zerstreuenden Gitterspektrographen am 36 zölligen Lick-refraktor gemacht sind. Die Ausmessung der Fraunhoferlinien relativ zu den Wasserdampflinien im Gelb bzw. den Sauerstofflinien der α-Region im Rot des Marsspektrums lieferte eine Differenz der Radialbewegung des Mars von 18,5 bzw. 18,1 km, während die wirkliche Entfernungszunahme des Mars gegen die Erde 19,1 km betrug. Die Wasserdampf- und Sauerstofflinien im Marsspektrum stammten also aus der Erdatmosphäre; von entsprechenden Absorptionslinien der Marsatmosphäre, die als Begleiter oder wenigsteus als Verbreiterung der tellurischen Linien sich hätten zeigen müssen, war keine Spur auf den Spektrogrammen zu finden. Die Marsatmosphäre ist also sehr arm an Wasserdampf und Sauerstoff.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXV. Jahrg. 14. Juli 1910. Nr. 28.

R. Hoernes: Die Bildung des Bosporus und der Dardanellen. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften 1909, Bd. 118, Abt. I, S. 693—758.)

Zu den Gebieten der Erdoberfläche, die noch in jüngster Zeit große Veränderungen in ihrem physischen Zustande erlitten haben, gehört auch das Gebiet zwischen dem Schwarzen Meere und dem Mittelmeer. Bis in die letzte geologische Vergangenheit hat hier Land bestanden, und diese ehemalige Landnatur läßt sich teilweise noch am Bau des Geländes erkennen.

Schon v. Hoff hat darauf hingewiesen, daß der Bosporus als ein altes Erosionstal aufgefaßt werden muß, daß er also seine Bildung einem Flusse verdankt, und diese Ansicht hat sich im Laufe der Zeit immer mehr befestigt. Dabei nahm man zumeist an, daß dieser Fluß einen Abfluß des früher an Stelle des Schwarzen Meeres liegenden Binnensees darstellte, daß er also von Nordosten nach Südwesten durch den Bosporus und weiterhin durch die Dardanellen floß. Herr Hoernes kommt bei einer gründlichen Untersuchung der interessanten Frage der Bildung beider Meerengen zu dem entgegengesetzten Resultat. Nachdem er sich zunächst eingehend mit dem auseinandersetzt, was andere Forscher, wie Muschketow, Andrussow, Sokolow, English, Philippson und Cvijics für die Entwickelungsgeschichte der Straßen angenommen haben, sucht er nachzuweisen, daß der Fluß den Bosporus von Südwesten nach Nordosten durchflossen haben muß.

Dafür spricht einmal die Gestalt des Goldenen Hornes, das wie die Limane Südrußlands nichts anderes ist als der untergetauchte untere Teil eines Flußtales. Bei seiner Einmündung in den Bosporus biegt nun die Bucht ganz entschieden nach Norden um, und gleiches muß der Fluß getan haben, der dieses Tal ausgewaschen hat. Dann ist es aber ganz ausgeschlossen, daß der Bosporusfluß nach dem Marmarameere zu floß, denn soweit wir bei Nebenflüssen an ihrer Einmündung in den Hauptfluß eine Abbiegung beobachten können, ist diese stets stromabwärts gerichtet. Nur eine solche Abbiegung läßt sich auch geographisch erklären.

Eine andere Beweisreihe liegt in den tiefen Auskolkungen des Bosporusgrundes, deren fünf bekannt sind. Sie alle liegen nordöstlich von Stellen, an denen der Bosporus besonders schmal ist. Vergleichen wir dies mit den Zuständen bei rezenten Flüssen, z. B. mit der Donau beim Eisernen Tor, so sehen wir, daß bei diesen die Auskolkungen stets unterhalb von Stromengen und den dadurch hervorgerufenen Stromschnellen sich finden, wie das ja auch ganz erklärlich ist. Demnach können auch diese Auskolkungen nur durch einen Fluß entstanden sein, der nach dem Schwarzen Meere hin das Bosporustal durchströmte, zumal die eine Auskolkung bereits in der trichterförmigen Auswcitung des Bosporus am Schwarzen Meere liegt, wo sie durch einen von diesem herkommenden Fluß unmöglich hätte ausgetieft werden können.

Es kann nach diesen Beobachtungen also nicht mehr als offene Frage betrachtet werden, in welcher Richtung der Bosporusfluß strömte, wie das Philippson will. Vielmehr sprechen sie ganz entschieden gegen den bisherigen Abfluß des pontischen Beckens und setzen an seine Stelle einen Zufluß.

Herr Hoernes sucht nun unter Berücksichtigung und Verbesserung der von den oben genannten Forschern entwickelten Ansichten eine kurze Übersicht über die Geschichte des ägäisch-pontischen Gebietes zu geben. Die Aufrichtung der dinarischen Ketten, die von Griechenland nach Kleinasien führend das ägäische Festland im Süden begrenzten, erfolgte in der Mitte der Miozänzeit, jedenfalls vor der sarmatischen Stufe, die dem Obermiozän gleichgesetzt wird. Hinter der südlichsten Kette, deren Reste wir noch in Kreta und in dem lykischen Hochgebirge im Süden Kleinasiens erkennen können, lagen ausgedehnte Seen, in denen die levantinischen Ablagerungen sich absetzten, die besonders auf Rhodus in großer Mächtigkeit entwickelt sind. Aus diesem Seengebiete kann im älteren Pliozän kein Fluß ins Mittelmeer geströmt sein; dagegen mündete in jenes ein aus Kleinasien kommender Fluß, der die mächtigen Schottermassen ablagerte.

Während der sarmatischen Stufe besaß das an Stelle des Schwarzen Meeres gelegene Binnenmeer, meist das „sarmatische“ genannt, seine größte Ausdehnung und griff weit über Südrußland und die angrenzenden Gebiete hinweg. Doch war dieses ursprünglich durch das Donau-, Rhein- und Rhonegebiet mit dem miozänen Mittelmeer in Verbindung stehende Becken mit bereits brackischem Wasser gefüllt. Die sarmatischen Ablagerungen, die diesem Meere zu verdanken sind, finden sich auch bei Konstantinopel, den Dardanellen und im nördlichen Ägäischen Meere bei der Insel Tenedos und bei der Chalkidikehalbinsel; bis hierher muß das Binnenmeer also damals gereicht haben.

Während der folgenden mäotischen Stufe fand ein starker Rückgang des Meeres statt, von dem man z. B. aus dem Gebiete des Marmara- und des Ägäischen

Meeres keine Ablagerungen kennt. Damit ging parallel eine fortsehreitende Konzentration des Salzgehaltes, die gewissen Relikten der alten Mediterranfauna eine weitere Verbreitung gestattete.

Während der pontischen Stufe stieg der Wasserspiegel wieder an, ohne aber die Ausdehnung des sarmatischen Meeres zu erreichen. Im ägäischen und Marmaragebiete aber kam es zur Bildung der Flußablagerungen am Hellespont und wahrscheinlich auch der Schotter am Belgrader Wald bei Konstantinopel. Mit dieser Periode beginnt die Entwässerung des ägäischen Festlandes nach dem Schwarzen Meere hin.

In der noch dem Unterpliozän angehörenden dritten Mediterranstufe sank der Seenspiegel von neuem. Südrußland wurde trocken gelegt, und es kam hier zur Bildung von Flußablagerungen mit den Süßwasserschnecken Planorbis, Neritina, Vivipara, Melanopsis. Auf dem ägäischen Festlande aber fanden sich kleinere Seen, die die Paludinenschichten zur Ablagerung brachten. Ebenso bildeten sich damals die Dreissensien- und Cardienschichten von Gallipoli. Der ägäisch-pontische Fluß wusch sich durch Dardanellen und Bosporus ein Tal mit normalem Gefälle aus, dessen Boden wir in dem gleichmäßigen Tiefenverlaufe der Meeresstraßen erkennen können.

In der oberpliozänen vierten Mediterranstufe schritt die Senkung des Meeresspiegels weiter fort, bis er seinen tiefsten Stand erreichte. In Südrußland schnitten die Flüsse die Täler der Limane ein, im Westen bildeten sich die cañonartigen Tiefen des Bosporus und der Dardanellen, des Goldenen Hornes und anderer Limantäler dieser Gegend aus, die in die „reifen" Täler der vorhergehenden Periode tief eingesenkt erscheinen. Im Süden endlich fing das ägäische Festland an einzubrechen, und das Mittelmeer drang langsam nach Norden vor.

Im unteren Diluvium erreichte es nach dem Einbrechen auch des nördlichen ägäischen Landes das pontische Becken, das nun von dem salzigen Wasser des Mittelmeeres erfüllt und dessen Spiegel dadurch beträchtlich erhöht wurde. Es kam jetzt zur Ablagerung der mediterranen Schichten an den Dardanellen, der Nordküste des Marmarameeres, bei Kertsch, Taman und Samsun. Die Limane wurden vom Meere überspült, das durch die Manytschniederung zeitweilig mit dem Kaspischen Meere in Verbindung trat. In dieser Zeit wanderte die für die pontische Fauna charakteristische Herzmuschel (Cardium edule) in den Kaspisee ein.

Vom Oberdiluvium an bildeten die gegenwärtigen Verhältnisse sich aus. Durch das Überwiegen des Zuflusses über die Abdampfung wurde der Pontus teilweise ausgesüßt, und in Verbindung damit entstanden die relativ süßes Wasser führende Oberflächenströmung des Bosporus, die vom Pontus zum Marmarameere führt, sowie die entgegengesetzt fließende salzreiche Unterströmung. Die Limane wurden durch Strandwälle abgedämmt und besonders stark ausgesüßt und vermögen dadurch in ihrem brackischen Wasser Faunenreste von kaspischem Gepräge zu bewahren.

An dem Bilde, das Herr Hoernes uns so von der Geschichte des Bosporus und der Dardanellen entworfen hat, wird sich sicher noch manches Einzelne ändern, im ganzen bedeutet es aber doch einen beträchtlichen Fortschritt z. B. gegenüber den Ausführungen Sokolows, der die Vereinigung des Pontus mit dem Mittelmeer erst während der letzten Vereisung eintreten läßt, in dessen Zusammenstellungen sich aber mehrere Widersprüche vorfinden, z. B. in der Entwickelung des Kaspischen und des Schwarzen Meeres, die von Herrn Hoernes glücklich vermieden worden sind. Th. Arldt.

Diana Bruschi: Beitrag zum physiologischen Studium des Milchsaftes. (Annali di Botanica 1909, vol. 7, p. 671—701.)

Die Ansichten über die Bedeutung des Milchsaftes der Pflanzen gehen noch immer sehr auseinander. Man war meist sehr geneigt, dieser eigentümlichen Flüssigkeit mit ihren mannigfaltigen Inhaltsbestandteilen eine gewisse Funktion für die Ernährung zuzuschreiben. Es liegen aber auch Untersuchungen vor, die dieser Annahme widersprechen und zu anderen Deutungen geführt haben (vgl. Rdsch. 1905, XX, 229). Die Verfasserin der vorliegenden Arbeit hat daher neue Beobachtungen angestellt, um die Zusammensetzung des Milchsaftes und die Umbildungen seiner Bestandteile unter verschiedenen Lebensbedingungen festzustellen. Geprüft wurden die Moraceen Ficus Carica, F. Pseudo-carica und F. elastica und die Euphorbiaceen Euphorbia Lathyris, E. Ipecacuanha, E. Peplus, E. splendens, E. candelabrum. In verschiedenen Fällen wurde das Auftreten des Milchsaftes von der Keimung der Samen an bis zur vollständigen Entwickelung der jungen Pflanzen, zum Teil auch bis zur Fruktifikation verfolgt.

Wie die Prüfung ergab, kommt von den Bestandteilen des Milchsaftes Eiweiß (in gelöstem Zustande) bei Ficus Carica und Pseudo-carica reichlich vor, während es bei F. elastica und den Euphorbien ziemlich spärlich ist. Eine Veränderlichkeit seiner Menge wurde nur bei den beiden erstgenannten Pflanzen beobachtet; in den Ruhemonaten vom Januar bis März (in Rom) ist es bei ihnen weniger reichlich vorhanden. Bei den anderen Pflanzen scheint das Eiweiß des Milchsaftes während der ganzen Vegetationsperiode keinen Veränderungen zu unterliegen. Doch verschwindet es beim Hungern schließlich ganz aus dem Milchsaft.

Von proteolytischen Enzymen tritt im Milchsaft von F. Carica und Pseudo-carica, nicht in dem von F. elastica und den Euphorbien, ein energisches Pepsin auf, das geronnenes Eiweiß und Weizenkleber verflüssigt. Allgemeiner verbreitet, wenn auch in verschiedenem Grade wirksam, ist Trypsin, das Gelatine verflüssigt und Fibrin auflöst. Das Labferment findet sich auch mehr oder weniger stark in allen Milchsäften.

Fett ist zweifellos der Hauptbestandteil der Milchsäfte, der auch mit seiner Veränderlichkeit auf die

Funktion dieses merkwürdigen Pflanzensaftes etwas Licht wirft. Es ist in allen untersuchten Pflanzen reichlich vorhanden. Bei den Ficus hat es die Form winziger, halbflüssiger Tröpfchen, bei den Euphorbien findet es sich in so feiner Emulsion, daß es erst nach der Verseifung oder vollständigen Trennung erkennbar wird. Die Menge des Fettes im Milchsaft folgt den Höhen und Tiefen der Pflanzenernährung; im Wärmeschrank oder in kohlensäurefreier Luft verschwindet es mehr oder weniger rasch; bei guter Chlorophyllassimilation häuft es sich im Milchsaft an. Wenn der Milchsaft auch im ganzen nicht als Nahrungsflüssigkeit betrachtet werden kann, so erscheint er der Verfasserin doch als Speicher der Fette, die sich dort augenscheinlich in leicht verseifbarer und assimilierbarer Form vorfänden. Der Milchsaft müsse daher auch eine kräftige Lipase enthalten, die je nach den Umständen sowohl hydrolytisch wie synthetisch wirke; es ist der Verfasserin aber nicht gelungen, das Vorhandensein eines solchen Enzyms dadurch nachzuweisen, daß sie Milchsaft auf neutrales Olivenöl einwirken ließ. Bei aseptischer Autolyse vermindert sich die Fettmenge des Milchsaftes.

Rätselhaft bleibt das Verhalten der Stärke. Im Milchsaft von Ficus fehlt sie immer; in dem der Euphorbien findet sie sich stets reichlich in der für diese Gewächse charakteristischen Form von Stäbchen oder Knochen. Die Verfasserin hat ebensowenig wie frühere Untersucher eine Zu- oder Abnahme der Stärke wahrnehmen können, außer bei langem, fast bis zum Tode führenden Hungern der Pflanze oder bei Asphyxie in Kohlensäureatmosphäre; in diesen Fällen verschwindet die Stärke oder vermindert sich wenigstens stark, namentlich im Milchsaft der erwachsenen Organe. Bei aseptischer Autolyse wird dagegen die Stärke nicht gelöst. Die Verfasserin führt diese Unveränderlichkeit der Stärke erstens auf die äußerst schwache Wirkung der (immer vorhandenen) Amylase und zweitens auf die leichte Verwendbarkeit des Fettes zurück.

Reduzierender Zucker findet sich in ansehnlicher Menge im Milchsaft der Euphorbien, spärlich bei Ficus Carica und Pseudo-carica, gar nicht bei F. elastica. Während der Ruheperiode von Ficus Carica und F. Pseudo-carica nimmt er ein wenig zu; bei den Euphorbien scheint er während der Vegetation nicht merklich zu variieren. Beim Hungern nimmt er ab und verschwindet zuletzt ganz. Dextrin, nichtreduzierender Zucker und Gummi wurden nicht gefunden; mikrochemisch ließ sich aber mehrfach eine schwache Invertase nachweisen.

Organische Säuren kommen regelmäßig, aber in kleiner Menge in den Milchsäften vor; diese reagieren immer deutlich sauer, was nicht auf Rechnung der Kohlensäure kommt.

Kautschuk ist immer ein charakteristischer Bestandteil des Milchsaftes von Ficus elastica; in sehr geringer Menge findet er sich im Milchsaft von F. Carica und Pseudo-carica, er fehlt in dem Milchsaft der Euphorbien, der seinerseits immer eine beträchtliche Menge von Harzen enthält. Gerbstoff wurde nur bei E. Lathyris angetroffen; er scheint beim Hungern abzunehmen.

In dem eben aus einer Wunde gesunder Organe ausgetretenen Milchsaft wurden niemals Oxydasen gefunden. Dies scheint im Widerspruch zu stehen mit Angaben Molischs, wonach das Leptomin Raciborskis sich auch im Milchsaft finden soll. Bisweilen begegnete Verfasserin aber einer schwachen Peroxydase und in dem erschöpften Milchsaft der verhungerten Organe auch einer ziemlich starken Oxydase. Katalase ist in allen Milchsäften vorhanden.

Nach allem hält die Verfasserin es nicht für berechtigt, den Milchsaft der Ficus und der Euphorbien als eine vollkommen aplastische Flüssigkeit zu betrachten, d. h. anzunehmen, daß ihre Bestandteile gänzlich aus dem Stoffwechsel ausgeschieden seien. Sie weist auf die Darstellung von Molisch hin, der den Milchsaft einen Zellsaft nennt, der mehr oder weniger innerhalb eines lebenden Sackes von wandständigem Protoplasma kreist (vgl. Rdsch. 1901, XVI, 303), und fügt hinzu, daß dieser Zellsaft wie der der Zellen vieler Nahrungsspeicher einige Substanzen enthalte, die weniger, und andere, die leichter verwendbar seien, daß die Verwendbarkeit verknüpft sei mit der Wirksamkeit der entsprechenden Enzyme, und daß der Milchsaft, da er in Organen gebildet und aufgesammelt werde, die durch die Chlorophyllassimilation genügend mit Nährstoffen versehen werden, erst dann zur Verwendung komme, wenn alle anderen Vorräte erschöpft seien. F. M.

Lord Rayleigh: Über Meeres- und Himmelsfarben. (Vortrag, gehalten in der Royal Institution am 25. Februar.) (Nature 1910, vol. 83, p. 48—49.)

Die Erklärung für die blaue Farbe des Himmels ist bekanntlich von Lord Rayleigh bereits im Jahre 1871 gegeben worden: Wenn das Sonnenlicht an so feinen suspendierten Teilchen zerstreut wird, daß die Durchmesser derselben im Vergleich mit den Wellenlängen klein sind, so verhält sich die Menge des zerstreuten Lichtes für die verschiedenen Wellenlängen umgekehrt wie die vierte Potenz dieser Wellenlänge. Daher muß die Intensität des zerstreuten Lichtes für das Blau etwa siebenmal so groß sein wie für das Rot des sichtbaren Spektrums, und dies erklärt eben die stark blaue Färbung des klaren Himmels. Während diese Erklärungsweise heute allgemein als ausreichend und richtig betrachtet wird, ist für das Wasser noch nicht einmal die Farbe mit Sicherheit festgestellt. Damit die Farbe oder, was dasselbe besagt, die Absorption des Wassers bestimmt werden kann, muß das Licht genügend tiefe Schichten von Wasser durchdringen, bevor es in unser Auge kommt. In den Meeren ist natürlich die Tiefe ausreichend, aber es fehlt dort häufig an reflektierenden Flächen, die das eingedrungene Licht zurückwerfen und in das Auge des Beobachters gelangen lassen. In diesem Fall kann natürlich die Eigenfarbe des Wassers nicht gesehen werden, und das oft bewunderte schöne Tiefblau des Meerwassers ist nichts anderes als das an der Wasseroberfläche gespiegelte Blau des Himmels.

Die wahre Farbe des Meerwassers läßt sich bei starkem Wellengang erkennen, wenn das Licht, bevor es in das Auge des Beobachters gelangt, durch den Kamm der Wellen hindurchgeht. Das Wasser erscheint dann ausgesprochen grün. In dem unter dem vorangestellten

Titel gehaltenen Vortrag berichtet Lord Rayleigh, daß er gelegentlich einer Reise nach Afrika in Aden und Suez zum erstenmal in seinem Leben Meerwasser gesehen habe, dessen blaue Farbe nicht auf eine Reflexion der Himmelsbläue zurückgeführt werden kann. Denn die blaue Farbe der See trat auch bei bedecktem Himmel auf. Diese Beobachtung ist insofern von großem Interesse, als seinerzeit W. Spring in seinen zahlreichen Versuchen mit großen Wassersäulen, die bis zu 26 m Länge hatten, schon bei einer Schichtdicke von nur 4 bis 5 m als Absorptionsfarbe ein reines Blau fand. Versuche mit gewöhnlichem Wasser ergaben hingegen, selbst wenn das Wasser destilliert wurde, eine grüne bis gelbgrüne Färbung. Herr Spring führte dies auf geringe Verunreinigungen zurück, die das blaue Licht stark absorbieren. Er konnte auch tatsächlich zeigen, daß ganz außerordentlich geringe Mengen Eisens einen derartigen Effekt hervorrufen können. Auf diese Weise wäre die grünliche Farbe der natürlichen Gewässer erklärt. Herr Spring gab auch ein Verfahren an, um diese feinen Suspensionen aus dem Wasser zu entfernen (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 342, 370; 1905, XX, 665). Dagegen betont Lord Rayleigh, daß es ihm trotz der mannigfachsten Versuche niemals gelungen ist, die Springschen Beobachtungen zu reproduzieren. Zwar erhielt er mit manchen Wasserproben eine grünlichblaue Farbe, ähnlich wie sie das Wasser in Capri zeigt, und wie er es auch in Suez beobachtet hatte, aber niemals fand er ein den Springschen Beobachtungen entsprechendes reines Blau, auch nicht bei Verwendung von sehr sorgfältig gereinigtem Wasser.

Lord Rayleigh erörtert dann auch die eingangs erwähnte Theorie des Himmelslichtes. Dieselbe gibt nicht nur eine Erklärung für die blaue Farbe des Himmels, sondern sie zeigt auch, daß das Himmelslicht polarisiert sein muß und daß diese Polarisation im Abstand von 90° von der Sonne eine vollständige sein muß. Daß diese letztere Bedingung nicht ganz erfüllt ist und die Polarisation in der angegebenen Richtung keine vollkommene ist, erklärt Lord Raylcigh einerseits aus dem Umstand, daß die zerstreuenden Partikel nicht nur vom direkten Sonnenlicht getroffen werden, sondern auch diffuses Licht vom Himmel und der Erdoberfläche erhalten. Außerdem aber sind auch stets Partikel vorhanden, deren Dimensionen groß sind im Vergleich zu den Wellenlängen des Lichtes, und endlich folgt aus der elektromagnetischen Lichttheorie, daß vollständige Polarisation im Abstand von 90° nur dann zu erwarten ist, wenn die dispergierenden Teilchen Kugelgestalt haben, und zwar ist diese Bedingung unerläßlich, mögen die Teilchen auch noch so klein sein.

Lord Rayleigh bespricht zum Schlusse noch die Bestimmung der Zahl der in 1 cm³ enthaltenen Atome, die sich aus seiner Theorie ergibt. Wenn man sich nämlich die Frage stellt, was dies denn für Partikel sind, die durch die Zerstreuung des Lichtes die blaue Farbe des Himmels bedingen, so bietet sich die mögliche Annahme, daß diese Teilchen nichts anderes sind als die Luftmoleküle. Berechnet man nun aus dem bekannten Brechnugsexponenten der Luft, wie groß die Anzahl der Moleküle im cm³ sein muß, um die obige Annahme zu rechtfertigen, so erhält man einen Wert, der mit den in jüngster Zeit von Rutherford, Perrin und anderen auf ganz anderem Wege bestimmten in guter Übereinstimmung steht. Damit ist eine neue Stütze für die Theorie Rayleighs gewonnen.

Meitner.

J. Robinson: Untersuchungen über die Ausbreitung von lichtelektrischen Kathodenstrahlen im Vakuum und in verschiedenen Gasen. (Diss. Göttingen 1909 und Annalen d. Physik 1910, F. 4, Bd. 31, S. 769—822.)

Die vorliegende Arbeit sucht einen Beitrag zu liefern zur Kenntnis der Ausbreitung lichtelektrischer Kathodenstrahlen im Vakuum und in verdünnten Gasen. Während die Untersuchung des Strahlenverlaufs im Vakuum Einblicke nicht nur in die Natur der emittierten Teilchen, sondern auch in den bis jetzt noch wenig bekannten Mechanismus der Emission derselben ermöglicht, gestattet das Studium des Strahlenverlaufs in gaserfüllten Räumen, wie zuerst von Lenard gezeigt worden ist, wichtige Aussagen über die Konstitution des materiellen Atoms des betreffenden Gases.

Der Versuchsapparat besitzt im wesentlichen die ursprünglich von Lenard gewählte Anordnung. Das ultraviolette Licht einer Quarz-Quecksilberlampe fällt durch ein Quarzfenster der Versuchsröhre auf eine Metallelektrode und löst aus dieser negative Elementarquanten aus, deren Messung ein in der Röhre verschiebbar angebrachter Faradaykäfig ermöglicht. Völlige Unabhängigkeit der Beobachtungen von etwaigen Variationen in der Lichtintensität wird durch Verwendung einer vollständig evakuierten Kontrollröhre erreicht, die jeweils einen konstanten Bruchteil des Lampenlichtes aufnimmt, dessen Intensität durch die Menge der in dieser Röhre an einer Metallelektrode ausgelösten Kathodenstrahlung bestimmt wird.

Durch Verschieben des Faradaykäfigs senkrecht zur Normalen der belichteten Elektrode zeigt sich, daß die emittierten Elektronen die Platte nicht nur in der Richtung der Normalen verlassen, sondern gleichzeitig unter sehr verschiedenen Neigungen zur Plattenebene austreten. Eine von Riecke gemachte Annahme, daß die Emission von jedem Element der Elektrode innerhalb eines gewissen Kegels mit derselben Intensität stattfinde, bestätigt sich nicht. Die Emission nimmt vielmehr mit zunehmender Neigung gegen die Platteunormale verhältnismäßig schnell ab, läßt sich aber bis zu Winkeln von 75° verfolgen, und es erscheint möglich, daß Emissionswinkel bis zu 90° vorkommen. Diese Abweichungen von der Rieckeschen Annahme kommen auch zur Geltung bei dem Vergleich des beobachtbaren Strahlenverlaufs im elektrischen und magnetischen Felde mit den entsprechenden Angaben der Rieckeschen Theorie.

Die Beobachtungen im Gasraum sind im wesentlichen Wiederholungen der älteren Lenardschen Messungen der Absorption von Kathodenstrahlen verschiedener Geschwindigkeit in Gasen. Die lichtelektrisch erzeugten Kathodenstrahlen werden durch elektrische Felder allmählich bis auf 1650 Volt beschleunigt, und es wird der dadurch entstehende Gang der Absorption mittels des Faradaykäfigs gemessen. Diese Messung ist ausgedehnt auf die von Lenard nicht benutzten Gase Stickstoff, Sauerstoff und Kohlenoxyd und auf den auch von Lenard untersuchten Wasserstoff, der durch sein anormales Verhalten besonders beachtenswert ist. Die Ergebnisse entsprechen vollständig den älteren Lenardschen Angaben, nach denen für alle Gase die Absorption sehr stark mit abnehmender Kathodenstrahlgeschwindigkeit zunimmt und bei sehr kleinen Geschwindigkeiten einen Grenzwert erreicht, dessen Größe nahe übereinstimmt mit der auf den gleichen Druck bezüglichen Querschnittssumme der betreffenden Gasmoleküle in der Volumeneinheit, so daß es andererseits möglich erscheint, die Absorptionskoeffizienten für sehr kleine Strahlgeschwindigkeiten zur Berechnung der Molekülдimensionen zu verwerten. Eine besonders große Zunahme seiner Absorption beim Übergang zu kleinen Strahlgeschwindigkeiten zeigt der Wasserstoff, dessen Grenzwert der Absorption merklich denjenigen der viel schwereren Gase Sauerstoff und sogar Kohlensäure übersteigt, obwohl seine molekulare Querschnittssumme, wie sie aus gaskinetischen Erwägungen bekannt ist, erheblich kleiner ist. Man muß daraus schließen, daß das Wasserstoffmolekül noch weit außerhalb des für seinesgleichen undurchdringlichen Raumes noch erhebliche elektrische Kräfte ausübt, die genügen, die langsamen Kathodenstrahlen von einigen Volt Geschwindigkeit festzuhalten, d. h. deren Absorption zu veranlassen. -k-

B. Strasser: Beobachtungen am Dopplereffekt bei Wasserstoffkanalstrahlen. (Ann. d. Phys. 1910 (4), Bd. **31**, S. 890—918.)

Das Auftreten des Dopplereffektes an Kanalstrahlen wurde zuerst von J. Stark beobachtet und zur Berechnung der maximalen Geschwindigkeit der Strahlen herangezogen. Bekanntlich muß nach dem Dopplerschen Prinzip für den Beobachter, der in Richtung der auf ihn zueilenden Kanalstrahlen blickt, die Wellenlänge des emittierten Lichtes verkürzt, d. h. die Linie gegen das violette Ende des Spektrums verschoben erscheinen im Vergleich zu der „ruhenden" Linie, die normal zu der Bewegungsrichtung der Strahlen beobachtet wird. Daß neben der bewegten Linie auch stets die ruhende auftritt, und zwar von der ersteren durch ein Intensitätsminimum getrennt, erklärt Herr Stark durch die Annahme, daß ruhende Atome beim Zusammenstoß mit den Kanalstrahlenteilchen Energie aufnehmen, die sie nach dem Zusammenstoß rasch wieder ausstrahlen. Von besonderem Interesse ist die Intensitätsverteilung zwischen der ruhenden und der bewegten Linie und die Verteilung innerhalb der letzteren. Herr Stark hat bei Wasserstoffkanalstrahlen in der bewegten Linie drei Maxima festgestellt, deren Auftreten er mit der Planckschen Strahlungstheorie in Verbindung bringt (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 585). Da zur Prüfung der aufgestellten Hypothesen vor allem eine Vermehrung des vorliegenden Beobachtungsmaterials notwendig ist, hat Verf. Untersuchungen über den Dopplereffekt in Wasserstoffkanalstrahlen angestellt, die den Inhalt der vorliegenden Arbeit bilden.

Die Versuchsanordnung bestand aus Entladungsröhren von 3 bis 6 cm Weite und 25 bis 45 cm Länge. Die Kathode bestand aus einer Aluminiumscheibe. Der zur Füllung der Röhren verwendete Wasserstoff wurde auf elektrolytischem Wege hergestellt und durch Leiten über gebranntes Chlorcalcium getrocknet. Zur Aufnahme des Spektrums der Kanalstrahlen diente ein großer Prismenspektrograph von Steinheil.

Verf. fand in Übereinstimmung mit den Befunden anderer Forscher, daß die Intensität der ruhenden und der bewegten Linie in sehr hohem Maß von der Reinheit des Wasserstoffs abhängt. Je reiner der Wasserstoff ist, um so mehr tritt die ruhende Linie gegen die bewegte zurück, so daß bei sehr reinem Gas im wesentlichen nur die bewegte Linie beobachtet wird. Absichtlich hervorgerufene Verunreinigungen des Wasserstoffs durch beziehungsweises Hinzufügen von Stickstoff, Argon und Helium zeigten, daß mit der Menge des verunreinigenden Gases die Intensität der ruhenden Linie zunimmt, die der bewegten abnimmt, und zwar um so mehr, je höher das Atomgewicht des dem Wasserstoff beigemengten Gases ist. Einen gleichen Einfluß üben die Metallteilchen, die infolge Zerstäubens der Kathode in der Röhre besonders vor der Kathode vorhanden sind. Diesen ist es wohl auch zuzuschreiben, daß der Dopplereffekt vor der Kathode schwerer zu erhalten ist als hinter derselben, und daß in einatomigen Gasen, in denen die Kathode stark zerstäubt, die ruhende Linie bei weitem intensiver auftritt. Damit steht es auch im Einklang, daß das Spektrum der Kanalstrahlen unmittelbar hinter der Kathode die Linie des Wasserstoffs und des Mischgases zeigt, daß aber im weiteren Verlauf die Linien des Mischgases immer mehr zurücktreten und in einer Entfernung von 25 cm von der Kathode nur noch das Wasserstoffspektrum sichtbar ist.

Die durch ein elektrisches Feld hervorgerufenen Geschwindigkeitsänderungen lassen sich aus der entsprechenden Beeinflussung des Dopplereffektes bestimmen. Doch sind die Erscheinungen hierbei durch den Umstand kompliziert, daß in dem Kanalstrahlenbündel verschiedene Geschwindigkeiten vorhanden sind. Nur im Anfang der ersten Kathodenschicht ist im wesentlichen eine Geschwindigkeit der Kanalstrahlen vorhanden. Bei Annäherung an die Kathode treten immer größere Geschwindigkeiten hinzu. Bemerkenswert ist hierbei, daß die bewegte Linie in der ersten Kathodenschicht auch bedeutend lichtschwächer ist als hinter der Kathode.

Für die spezifische Ladung e/m wurde als obere Grenze der Wert 10^4 erhalten. Meitner.

P. Weiß und Kamerlingh Onnes: Über die magnetischen Eigenschaften des Mangans, Vanadins und Chroms. (Compt. rend. 1910, t. **150**, p. 687—689.)

Die Frage, ob zwischen den ferromagnetischen und paramagnetischen Metallen der Eisengruppe ein prinzipieller Unterschied besteht, oder ob bei den letzteren etwa durch genügend starkes Herabdrücken der Temperatur Ferromagnetismus hervorgerufen werden kann, ist wiederholt erörtert worden. Die Erscheinungen des Ferromagnetismus bestehen bekanntlich darin, daß die in dem betreffenden Metall hervorgerufene Magnetisierung nicht proportional der Stärke des äußeren magnetischen Feldes wächst, sondern einer maximalen Stärke, der Sättigungsstärke, zustrebt, ferner in dem Auftreten der Hysteresis. Die Verff. haben nun zur Beantwortung dieser Frage die magnetischen Eigenschaften des Mangans, Vanadins und Chroms bei der Temperatur des festen Wasserstoffs (14° absolut) näher untersucht. Von vornherein mußten sie entweder das Auftreten der ferromagnetischen Eigenschaften oder aber ein etwa zwanzigfaches Stärkerwerden des Paramagnetismus entsprechend dem Gesetz von Curie erwarten. Tatsächlich trat keine der beiden Erscheinungen auf, und es ergibt sich dadurch die Notwendigkeit der Annahme, daß der Paramagnetismus dieser Metalle dem Curieschen Gesetz nicht gehorcht, oder daß es sich hier überhaupt nicht um Paramagnetismus, sondern um Diamagnetismus handelt. Eine von Du Bois und Honda kürzlich erschienene Arbeit, in der für die genannten drei Metalle ein konstanter oder mit der Temperatur wachsender Paramagnetismus nachgewiesen wird, zeigt, daß die erste Annahme die richtige ist. Tatsächlich ist es auch den Verff. gelungen, reines Mangan herzustellen, das im pulverisierten Zustande paramagnetisch war; nachdem es aber in einem elektrischen Widerstandsofen und im Wasserstoffstrom geschmolzen worden war, zeigte es sich stark ferromagnetisch. Die Intensität dieses Ferromagnetismus beträgt etwa ein Hundertstel von der des Eisens.

Bemerkt sei noch, daß der Ferromagnetismus bei Mangan schon im Jahre 1899 von Seckelson beobachtet und mitgeteilt worden ist, aber ohne genauere Angaben über die für sein Auftreten notwendigen Bedingungen. Meitner.

V. Faussek: Über Guaninablagerung bei Spinnen. (Zool. Anzeig. 1909, Bd. **35**, S. 65—75.)

Wenn man Gelegenheit hat, an Cephalopoden oder gewissen Fischen das reiche Farbenspiel zu bewundern, das ihnen ermöglicht, den Grund, auf dem sie sich aufhalten, mit oft verblüffender Treue zu kopieren und sich dadurch unsichtbar zu machen, in welchem aber auch ihr Gemütszustand in augenfälliger Weise zum Ausdruck kommt, dann fragt man sich wohl auch nach der Herkunft dieser Pigmente, die hier, in eigenen Zellen abgelagert, zu bestimmten Mustern angeordnet und von eigenen Nerven versorgt, zu einem komplizierten Organsystem ausgebildet erscheinen. Mit positiven Angaben über ihre Entstehung sieht es aber noch schlecht aus. Daher sind die Mitteilungen des Herrn Faussek von Interesse.

Bei den Spinnen, speziell bei Araneinen, an welchen die Untersuchungen angestellt wurden, spielt unter den Zerfallsprodukten des Stoffwechsels das Guanin eine große Rolle — ein Stoff, der ja im Tierreich sehr verbreitet ist; er bedingt z. B. den Silberglanz der Fischschuppen und kommt als Tapetum in vielen Augen vor. In den Exkrementen der Spinnen, bzw. in ihrer Rektalblase (dem blasenartig erweiterten Mastdarm) ist es in Menge zu finden; außerdem wird es bei vielen Spinnen scheinbar in der Haut, tatsächlich aber in den Zellen der Leber-

schläuche abgelagert, und dies überall da, wo die Zellen an die Haut heranreichen und ihr anliegen. Es schimmert durch die Haut durch und verursacht so eine weiße Farbe oder weiße Zeichnung (z. B. die weißen Flecken der Kreuzspinne). Außer dem Guanin ist ein schwarzes Pigment in der Haut der Spinnen für ihre Färbung von großer Bedeutung.

Nun tritt das Guanin zuerst an der Oberfläche des Dotters, am Ende der embryonalen Entwickelung auf (es sei erwähnt, daß seine Bildung aus dem Chromatin degenerierender, zerfallender Dotterkerne beobachtet wurde). Sind die jungen Spinnen ausgeschlüpft, so bleiben sie oft noch monatelang im Kokon; da sie während dieser Zeit keine Exkremente entleeren, ihr Stoffwechsel aber kein unbedeutender ist, indem sie noch Dotter zu verbrauchen und Organe auszubauen haben, kommt es bei manchen Spinnen zu einer enormen Anhäufung von Guanin in der Rektalblase und in den Leberzellen. Bei anderen Spinnen ist die Guaninanhäufung gering, dann aber kommt es zu einer Massenablagerung von schwarzem Pigment in der Haut. „Das Guanin und das schwarze Pigment (Melanin?) erscheinen auf diese Weise als vikariierende Bildungen; da aber das Guanin unzweifelhaft ein exkretorisches Produkt des Stoffwechsels darstellt, läßt seine Eigenschaft, seinen Platz im Organismus dem schwarzen Pigment abzutreten, darauf schließen, daß auch dieses letztere als exkretorisches Produkt betrachtet werden muß."

Herr Faussek weist darauf hin, daß auch bei Wirbeltieren eine solche Korrelation besteht: bei vielen Eidechsen ist das Peritoneum tiefschwarz (Melanin), bei vielen Fischen silberglänzend (Guanin), nur mit vereinzelten schwarzen Pigmentzellen, die jedoch bei anderen Fischen über das Guanin dominieren oder es ganz verdrängen können (Merluccius). K. v. Frisch.

W. D. Matthew: Beobachtungen über die Gattung Ancodon. (Bulletin of the American Museum of Natural History 1909, 26, p. 1—7.)

Unter den zahlreichen tertiären Säugetiergattungen bietet das primitive Huftier Ancodon (= Bothriodon) besonders Interesse durch seine große geographische und zeitliche Verbreitung. Die meisten fossil bekannten Säugetierarten sind nur auf einzelne Perioden des Tertiärs, viele nur auf einen einzigen Horizont beschränkt und finden sich auch nur in einzelnen Regionen. Dagegen reicht Ancodon nach der von Herrn Matthew benutzten Begrenzung der Perioden vom Obereozän bis zum Obermiozän, nach der in Deutschland üblichen vom Unteroligozän bis zum Unterpliozän. Dabei kennt man Reste dieses Tieres nicht nur aus Europa und Nordamerika, sondern auch aus Nordafrika und Asien.

Von der Gattung, die zu den mit den Schweinen und Flußpferden verwandten Anthracotheriden gehört, waren bisher drei Arten aus dem nordamerikanischen Oligozän bekannt, drei aufeinanderfolgenden Horizonten angehörig und in mancher Beziehung eine genetische Reihe bildend, in anderer freilich nicht, z. B. in der Entwickelung des ersten oberen Lückzahns, der bei der ältesten Art klein ist, bei der zweiten fehlt, bei der jüngsten aber ganz wohl entwickelt ist. Herr Matthew fügt nun diesen Arten eine neue aus dem Untermiozän hinzu, die sich an die aus dem obersten Oligozän anschließt und auch Beziehungen zu den jüngsten Formen aufweist, die bisher durch eine große Lücke von den älteren getrennt wurden; kannte man doch bisher überhaupt keinen Ancodon aus dem Miozän.

Die Entwickelung des Ancodon ist in Europa etwas rascher vorgeschritten als in Nordamerika, die Arten sind dort ein wenig spezialisierter als die gleichalterigen hier lebenden. Die primitivsten Formen finden wir in Ägypten und besonders in Europa, wo auch Vorläufer von Ancodon gefunden worden sind.

Sicher ist jedenfalls der altweltliche Ursprung der Gattung. Sie entwickelte sich wahrscheinlich nicht in Afrika, möglicherweise in Europa, wenn wir aber die relative Entwickelungshöhe und geologische Verbreitung der europäischen und afrikanischen Arten in Rechnung ziehen, am wahrscheinlichsten in Asien. Leider kennen wir aus diesem Kontinente überhaupt noch keine alttertiären Säugetierreste.

Von Asien aus erreichten ursprüngliche Entwickelungsstufen im Obereozän oder Unteroligozän (nach deutscher Rechnung) Europa. Fortgeschrittenere Formen wanderten am Ende des Unteroligozän nach Afrika, und etwas später nach Europa und Nordamerika. In Europa entwickelten sie sich weiter, starben aber noch vor dem Ende der Oligozänzeit aus. In Nordamerika entwickelten sie sich in parallelen Linien und hielten hier länger aus. Ihre Entwickelung gipfelte wahrscheinlich in der untermiozänen Gattung Arretotherium. In Nordasien sind sie wahrscheinlich auch schon im Oligozän erloschen, da sich unter späteren Einwanderern, die aus diesem Gebiete hergeleitet werden müssen, keine Ancodonarten finden. Vorher aber hatten sie sich nach dem Süden, nach Indien ausgebreitet, wo ihre letzten Formen und etwas modifizierte Nachkommen in Merycopotamus bis zum Unterpliozän sich behaupteten.

Bemerkenswert ist noch, daß der Schädel der neuen amerikanischen Art A. leptodus sich dem Flußpferdtypus stark annähert. So besitzt er mächtige Eckzähne und ein weit aufreißbares Maul. Diese Ähnlichkeit ist um so interessanter, als man die Flußpferde von den Anthracotherien herzuleiten sucht, zumal sie auch zeitlich sich gut an diese anschließen, treten doch die ältesten Arten von Hippopotamus im Unterpliozän Indiens zusammen mit den jüngsten Arten von Ancodon auf. Th. Arldt.

P. Kuckuck: Über die Eingewöhnung von Pflanzen wärmerer Zonen auf Helgoland. (Botanische Zeitung 1910, Jahrg. 68, S. 41—86.)

Der Verf. hat im Sommer 1904 auf Helgoland Anpflanzungsversuche begonnen, in der Hoffnung, auf dieser deutschen Insel vielleicht „einen äußersten Vorposten jener subtropischen Vegetation zu schaffen, wie er die englische Riviera[1]) schmückt". Die Anregung zu diesen Versuchen gab die Tatsache, daß seit Jahren ein paar Feigenbäume auf der Insel gezogen werden, die reife und wohlschmeckende (samenlose) Früchte bringen. Die Erscheinung erklärt sich aus den meteorologischen Verhältnissen der Insel.

Obwohl Helgoland weit in den südöstlichen Winkel der Nordsee hineingeschoben ist, macht sich auf der Insel doch der Einfluß der See schon stark bemerkbar. Er zeigt sich deutlich in der Jahreskurve der Lufttemperatur. Als Temperaturmittel von 15 Jahren (1893 bis 1907) haben sich für die einzelnen Monate folgende Zahlen ergeben: Januar 1,56°, Februar 1,34°, März 3,69°, April 5,85°, Mai 9,78°, Juni 13,40°, Juli 15,43, August 15,68°, September 14,07°, Oktober 10,40°, November 6,64°, Dezember 3,41°. Die Jahreszeiten sind mithin gegenüber dem Festlande etwas verschoben, derart, daß für den Winter milde, für das Frühjahr kalte, für den Sommer kühle und für den Herbst warme Luft charakteristisch ist. Die jährliche sowohl wie die tägliche Differenz zwischen Maximum und Minimum ist geringer als auf dem Festlande. Helgoland hat nicht nur den mildesten Winter, sondern auch die geringste Temperaturveränderlichkeit in ganz Deutschland.

Für die Pflanzenwelt spielen außer der ihr jährlich zufließenden Wärmemenge auch die Temperaturminima des Winters eine wesentliche Rolle. Die größte Kälte, die in den 29 Jahren von 1876 bis 1904 erreicht wurde, betrug auf Helgoland — 12,2°; in demselben Jahre (1894) verzeichnete Borkum — 15,2° und Berlin — 17,9°. Die Differenz zwischen dem Minimum von Helgoland und dem von Berlin stieg bis auf 13,3°. Im Durchschnitt der 29 Jahre ergehen sich als Temperaturminimum für Helgo-

[1]) Die Südküste von England und die Insel Wight.

land — 7,4°, für Borkum — 8,8°, für Berlin — 13,7°. Günstige Umstände sind für Helgoland ferner die kurze Dauer der Frosttage und das Fehlen der Nachtfröste im Frühling, ungünstige dagegen der Mangel einer Schneedecke und die Heftigkeit der Ostwinde bei Frostwetter.

Trotz der mäßigen Sommertemperaturen, die im Schatten erreicht werden, wird doch bei sonnigem, stillem Wetter im Juli oder August, „wenn die spiegelglatte Meeresoberfläche, selbst stark durchwärmt und enorme Mengen von Wasserdampf abgehend, Licht und Wärme reflektiert", eine wahrhaft tropische Temperatur erreicht. Auch kann wegen der mäßigen Temperaturschwankungen und der geringen nächtlichen Abkühlung die in 24 Stunden zugeführte Wärmemenge recht erheblich sein. Bei extremer Kühle des Sommers können andererseits ungünstige Nachwirkungen eintreten, insofern als das mangelhaft ausgereifte Holz später mehr unter dem Frost zu leiden hat.

Die Bewölkung ist im Sommer gering, und Nebeltage sind selten. Die Bestrahlung dauert bei dem völlig kreisrunden Horizont vom Aufgang bis zum Niedergang der Sonne, und die Reflexion der Lichtstrahlen von der Wasserfläche dürfte noch zur Vergrößerung der Lichtmenge beitragen, „wenigstens ist die intensive Färbung vieler Blüten am Meeresstrande sehr auffallend, und Convolvulus arvensis, die überall auf dem Oberlande und am Felsenabhang unterhalb des Falms wuchert, zeichnet sich durch das tiefe Rosa ihrer Blüten aus".

Die Niederschläge sind reichlich, aber in der ersten Jahreshälfte geringer als in der zweiten (Maximum 101,7 mm im Oktober). April, Mai und Juni bezeichnen mit 34,42 und 34,5 mm Regenhöhe geradezu eine Trockenperiode.

Als ungünstiger Faktor macht sich für den Pflanzenwuchs vor allen Dingen der Wind geltend. Die größte mittlere Windstärke in den einzelnen Monaten von 1889 bis 1908 beträgt nach der Beaufort-Skala in Helgoland 3,9 (November), die geringste 2,6 (Juni); letzterer Betrag gibt für Berlin bereits das Maximum der Windstärke (Minimum 2,2). Das Totalmittel der Windstärken in Helgoland für die 20 Jahre ist 3,3, in Berlin 2,4. Rechnet man alle Windstärken über 3 als stürmische, so herrscht auf Helgoland von August bis März eine Sturmperiode.

Versuche mit der Anpflanzung von Gewächsen wärmerer Zonen auf Helgoland versprachen also Erfolg, wenn solche Arten herangezogen wurden, die in Deutschland wegen der dort herrschenden Wintertemperaturen nicht mehr fortkommen, die aber starken Wind vertragen, und denen ein feuchtes Klima angenehm ist. Auch mußte auf die Eigenart des Bodens Rücksicht genommen werden. Die hierbei in Betracht kommenden Schichtensysteme der Insel gehören dem Buntsandstein an und bestehen aus abwechselnden Lagen von schiefrigem Ton und Kalksandstein. Die obersten Schichten sind stark verwittert, die Ackerkrume reicht bis zu einer Tiefe von etwa 30 cm, dann folgen 90 cm tonige Erde, und bei etwa 2,50 m stößt man auf gesunden, widerstandsfähigen Fels.

Zu den Versuchen wurden in erster Linie ostasiatische Gewächse, ferner Vertreter der chilenischen Regenküste, der nördlichen kalifornischen Küste, des Mediterrangebiets und des neuseeländischen Florenbezirks herangezogen. Der Versuchsgarten ist 400 m² groß und liegt, außer nach Süden, verhältnismäßig gut geschützt. Auf die nähere Einrichtung des Gartens kann hier natürlich nicht eingegangen werden, ebensowenig auf die Einzelheiten der Kulturversuche. Als Gesamtergebnis ist zu verzeichnen, daß eine ganze Reihe von Pflanzen, die auf dem Festlande entweder erfrieren oder, wenn sie durchkommen, doch gedeckt werden müssen, in Helgoland ohne Deckung überwintert. Von einigen läßt Verf. es allerdings dahingestellt, ob sie nicht auch im äußersten Nordwesten Deutschlands, der schon unter der Einwirkung des Ozeans steht, überwintert werden können. Erfolgreiche Kulturen wurden unter anderen erhalten mit Pinus insignis und Cupressus macrocarpa aus Kalifornien, mit Arum italicum (aus Rovigno) mit Yucca filamentosa (von der atlantischen Küste Nordamerikas), die zu schöner Blüte kam, ebenso wie verschiedene Opuntien und Fuchsien (F. Ricartoni und gracilis, die fast ebenso stark wuchern wie an der englischen Küste). Die Steineiche (Quercus Ilex) hat mehrere Winter hindurch standgehalten und gibt gute Aussichten auf dauernden Erfolg. Camellia japonica erlag erst im dritten Winter. Der Erdbeerbaum, Arbutus Unedo, hielt sich lange Zeit und kann in dichtbuschigen Exemplaren sicherlich auf die Dauer eingebürgert werden. Trefflich wachsen eine strauchartige neuseeländische Veronica-Art und die krautige V. repens von Korsika. Hingewiesen sei auch auf Evonymus japonicus, der die beliebteste Zierpflanze auf Helgoland ist und mit seinem schönen, immergrünen Laube einen freundlichen Winterschmuck bildet.

Da die getroffenen Vorkehrungen zum Teil noch unvollkommen waren und die Aufeinanderfolge von drei ungewöhnlich harten Wintern zu Beginn der Versuche die Aussichten sehr ungünstig gestaltete, so war auch eine Reihe von Mißerfolgen zu verzeichnen, die unter günstigeren Umständen vielleicht nicht eingetreten wären. Hoffentlich ist es möglich, trotz der Gefährdung des Geländes durch die Bauspekulation, die Versuche fortzusetzen, für die Verf. große pekuniäre Opfer gebracht hat. F. M.

Literarisches.

Günther Bugge: Strahlungserscheinungen und Radioaktivität. (Bücher der Naturwissenschaften herausgegeben von Professor Dr. Sigmund Günther. 4. Band.) 138 S. Mit 4 Tafeln und 20 Zeichnungen im Text. (Leipzig, Philipp Reclam jun.) Geb. 0,80 ℳ.

Das vorliegende vierte Bändchen der „Bücher der Naturwissenschaft" ist den neuentdeckten Strahlen und den Erscheinungen der Radioaktivität gewidmet und bringt in dem kleinen Rahmen eine erstaunliche Fülle von Tatsachen. Es zerfällt in vier Kapitel, die beziehungsweise den Ionen und Elektronen, den negativen Strahlen, positiven Strahlen und der Radioaktivität gewidmet sind. Das letztere umfaßt mehr als die Hälfte des kleinen Büchleins und gibt eine sehr klare und anschauliche Darlegung der wichtigsten hierher gehörigen Tatsachen. Zwar hat Verf. stellenweise schon längst widerlegtes Zahlenmaterial angewendet, so daß beispielsweise manche angegebenen Zerfallsperioden unrichtig sind. Das liegt wohl daran, daß Herr Bugge hauptsächlich deutsche Originalarbeiten oder Referate über solche benutzt und die einschlägigen englischen Arbeiten zu wenig berücksichtigt hat. Da aber das Buch nur zur Orientierung für den nicht fachmännisch Gebildeten berechnet ist, so kommt dieser kleine Mangel nicht weiter in Betracht und es kann allen, die sich für dieses Gebiet interessieren, wärmstens empfohlen werden. Meitner.

Marcellin Berthelot: Die Chemie im Altertum und Mittelalter. Aus dem Französischen übersetzt von Emma Kalliwoda. Durchgesehen, eingeleitet und mit Anmerkungen versehen von Franz Strunz. XXVIII und 112 S. mit 2 Tafeln. (Leipzig und Berlin 1909, Franz Deuticke.) Preis 4 ℳ.

Diese Schrift, die erste von den geschichtlichen Arbeiten Berthelots, welche auch in deutscher Sprache erscheint, wurde ursprünglich 1893 im 119. Bande der „Revue des deux mondes" veröffentlicht. Sie ist eine Frucht der umfassenden, die Alchemie betreffenden Forschungen Berthelots, der die Schriften der griechischen, syrischen und arabischen Alchemisten der Vergessenheit entrissen, sie bekannt gemacht und kritisch bearbeitet hat. Diese Studien führten zur Feststellung der Tatsache, daß der Ursprung des Grundirrtums der Alchemie in den philosophischen Theorien des Platon und Aristoteles zu suchen sei. Im vorliegenden Werke legt der Verf.

einem größeren Leserkreis die Ergebnisse seiner Arbeiten auf dem genannten Gebiete vor.

Nach einigen allgemeinen einführenden Bemerkungen schildert er die Kenntnisse und Anschauungen der ägyptisch-griechischen Alchemisten bis zum Niedergang des römischen Kaiserreichs, die Erhaltung insbesondere der technischen Errungenschaften der alten Welt im Abendlande auch innerhalb der folgenden Jahrhunderte, während die theoretischen und philosophischen Spekulationen der Griechen und Römer in dieser Zeit des geistigen Niedergangs völlig verschwanden. Dann folgt eine Betrachtung der syrischen Alchemie, deren vielseitige und bedeutende Schulen sich darauf beschränkten, die Schriften der Griechen zu übertragen und zu kommentieren. Das Ansehen der syrischen Gelehrten wuchs noch nach der Eroberung des Landes durch die Araber, die ihre Schüler wurden. Die Rolle, welche die letzteren in der Entwickelung der chemischen Wissenschaft gespielt haben, ist nach den Ergebnissen der neueren Forschung durchaus nicht so groß gewesen, als man früher aus Unkenntnis der Quellen annahm. Man hat ihnen nicht nur die Arbeiten ihrer hellenischen Vorgänger z. B. über die Destillation zugeschoben, sondern auch Entdeckungen, die im Abendlande von ihren Nachfolgern im vierzehnten und fünfzehnten Jahrhundert gemacht worden sind. Aber die Araber knüpften zum ersten Male wieder an die Ideen und Spekulationen der antiken Alchemisten an und erweiterten sie. Wir finden bei ihnen die Lehre von den vier Elementen, von der Transmutation der Metalle wieder. Ihr geistiges Eigentum hingegen scheint die bekannte Lehre von der Konstitution der Metalle zu sein, von ihrer Zusammensetzung aus Mercurius und Sulfur, als Trägern bestimmter chemischer Eigenschaften, des metallischen Charakters und ihrer Veränderlichkeit im Feuer. Ausführlicher werden die führenden Geister unter den arabischen Alchemisten, die theoretischen Ansichten und die wirklichen Kenntnisse der arabischen Alchemie besprochen.

Eingeleitet ist ferner das ganze Buch durch einen höchst lehrreichen Aufsatz über die Entstehung und Geschichte des alchemistischen Problems aus Herrn Strunzens Feder, eine Arbeit, welche schon im Jahrgang 1908 der Chemikerzeitung (S. 1221, 1339) erschien. Dadurch, daß sie hier, mit einigen Zusätzen erweitert, nochmals zum Abdruck gebracht wurde, ist sie auch einem weiteren Kreis zugänglich gemacht. Herr Strunz hat ferner der Berthelotschen Darstellung eine große Zahl von einer gewaltigen Belesenheit zeugender Anmerkungen beigegeben, welche den wissenschaftlichen Wert der Schrift wesentlich erhöhen. Kurz, das Ganze ist höchst interessant und eine wichtige Bereicherung unserer Literatur über dieses Gebiet, dessen Darstellung seit den Zeiten, da Hermann Kopp zum ersten Male an seine Erforschung ging, sich in vielen Punkten anders gestaltet hat.

Im Anhange sind noch zwei sehr lesenswerte Aufsätze Berthelots „über den Ursprung der chemischen Industrie“ und über „Wissenschaft und Praxis in der Chemie“ beigegeben, die bereits 1894 im sechsten Bande der „Zukunft“ veröffentlicht wurden. Die Übersetzung liest sich sehr gut, wenn auch an einzelnen Stellen Eigenheiten des österreichischen Dialekts nicht ganz vermieden sind. Bi.

J. Walther: Vorschule der Geologie. 4. Aufl., 291 S (Jena 1910, Gustav Fischer.) Preis geb. 2,50 ℳ, geb. 3,20 ℳ.

Schon nach zwei Jahren hat sich eine Neuauflage des reichhaltigen und dabei doch handlichen Buches nötig gemacht, das wie wenige andere geeignet ist, den Nichtfachmann in die praktische Geologie einzuführen und die Grundlage für ein tieferes Verständnis der Landschaftsformen der Heimat zu schaffen. Der Inhalt ist bis auf notwendige Ergänzungen und Verbesserungen derselbe geblieben wie in der dritten Auflage (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 500), dabei ist aber durch Verwendung eines feineren Papieres der Umfang des Buches handlicher geworden, so daß man es bequem in der Tasche bei sich tragen kann.

Neben den Ausführungen im Text verdienen besondere Beachtung die sehr instruktiven Originalzeichnungen des Herrn Walther, die auch dem Lehrer der Geologie gute Dienste leisten können, sowie die 132 Übungsaufgaben, unter denen sich viele mit einfachen Mitteln ausführbare Versuche angegeben finden, die recht wohl auch in der beschränkten Zeit ausgeführt werden können, die leider nur der Geologie an den höheren Schulen zur Verfügung steht. Nicht weniger nützlich ist auch die eingehende Zusammenstellung der geologischen Lokalbeschreibungen sowie der Kartenwerke, über deren neuesten Stand wir unterrichtet werden.

Das Buch wird daher nicht nur zum Selbststudium gute Dienste leisten, sondern auch dem Lehrer für Unterricht und Exkursionen wertvolle Fingerzeige bieten.

Th. Arldt.

W. Lubosch: Vergleichende Anatomie der Sinnesorgane der Wirbeltiere. 106 Seiten mit 107 Abbildungen im Text. (Aus Natur und Geisteswelt, Nr. 282.) (Leipzig 1910, Teubner.)

Das kleine Bändchen gibt eine klare und anschauliche Schilderung von der phylogenetischen Entwickelung der Wirbeltiersinnesorgane, unter steter Betonung der „gegenseitigen Beeinflussung der einzelnen Organe, überhaupt aber der Darstellung der Ursachen jeder Veränderung“. Nach einer kurzen Charakterisierung des Wirbeltierstammes und seiner phylogenetischen Entstehung (der Ursprung der Vögel wird in der Tabelle unzutreffend ins Tertiär verlegt) erläutert der Verf. einige allgemeine Schemata von Sinnesorganen und erörtert sodann unter Hinweis auf das sinnesphysiologische Grundgesetz und die Grenzen der objektiven Sinnesphysiologie, welche Anhaltspunkte sich allgemein aus dem Grad der morphologischen Differenzierung für die Beurteilung der Funktion eines Sinnesorgans ergeben.

Die spezielle Darstellung behandelt zunächst den Bau des Geruchsorgans, ausgehend von den Riechgruben der Cyclostomen, und seine Differenzierung im Laufe der Stammesgeschichte, wobei die Höhen- und Tiefpunkte der Entwickelung (Fische, Säugetiere — Delphine) besonders hervorgehoben werden. Im Anschluß daran wird die Funktion des Geruchsinnes, ihr Zusammenhang mit der Hautexkretion (Fische, Säugetiere), ihre große Bedeutung für das Individuum und die Art gewürdigt, wobei der Verf. auch das psychologische Gebiet streift (Helen Keller). (Die Verallgemeinerung, daß der Riechsinn nach seiner anatomischen Grundlage und seinen Leistungen als Ursinn der Tierwelt anzusehen sei, und daß die Chemotaxis niederer Organismen als Folge eines Riechens bezeichnet werden könne, läßt sich allerdings anfechten. Der Ref.)

Die übrigen Sinnesorgane werden vom Verf. als Sinnesorgane mit spezifischen Sinneszellen als Endapparat dem Geruchsorgan (mit Ganglienzellen als Endapparat) gegenübergestellt, eine Unterscheidung, die nicht ganz glücklich ist, da doch beim Geruchsorgan die Ganglienzelle eben zugleich eine spezifische Sinneszelle darstellt. Zunächst werden die niederen Sinnesorgane, Haut- und Geschmackssinn, besprochen. Die Sinnesknospen und Sinneshügel der Fische, die Ausbildung des Sinneskanalsystems, seine Bedeutung für die Entstehung von Schädelknochen, seine Innervation und die Hypothesen über seine Funktion finden besondere Berücksichtigung. Ferner werden der Funktionswechsel der Hautsinnesorgane und die Ausbildung nach einer neuen Richtung hin (Perlorgane der Fische, Tastflecken der Amphibien und Reptilien, Haarkleid der Säugetiere) erörtert. Dagegen fehlt ein Hinweis auf die mannigfaltigen Tastkörper der Vögel und Säugetiere, die allerdings für die Betrachtung stammesgeschichtlicher Prozesse von relativ geringerem Werte sind.

Bei der Darstellung des Hörorgans geht der Verf. zunächst auf die sogenannten Hörorgane der Wirbellosen näher ein und erläutert die Statolithentheorie an einigen Beispielen: Medusen, Krebse, Heteropoden, Grillen (hier findet sich ein Versehen: die Heuschrecken und Grillen zirpen nicht mit den Fühlern). Vielleicht hätte noch das Scheitelorgan der Ctenophoren Erwähnung finden können.

Ausführlich wird sodann das Hörorgan der Wirbeltiere, namentlich der Bau des Labyrinths in seiner fortschreitenden Vervollkommnung bei Fischen, Amphibien, Vögeln und Säugern, makroskopisch und mikroskopisch beschrieben. Daran schließt sich die Erörterung der Funktion von Bogengängen und Schnecke. Hierbei äußert der Verf. die Vermutung, daß ursprünglich alle Hörorgane des Tierreiches Seismographenorgane gewesen sein könnten, insofern als sich die Haarzellen mit den Statolithen einem beschwerten seismographischen Vertikalpendel vergleichen ließen. Diese Annahme ist wohl nicht haltbar, denn die offenen Hörkölbchen der Trachymedusen, auf die sich der Verf. beruft, stellen doch nur einen ganz speziellen Fall (modifizierte Tentakel) in der Mannigfaltigkeit der statischen Organe dar.

Weiter werden dann die Teile des mittleren Ohres und ihre phylogenetischen Beziehungen zu den Kiemenbögen, sowie das äußere Ohr besprochen. Den Schluß bildet die Darstellung des Sehorgans, dessen isolierte Stellung gegenüber den Augen der Wirbellosen besonders betont wird, nach Entwickelung, Bau und Funktion. (Das Parietalauge der Reptilien hätte vielleicht noch erwähnt werden können.) Einige Besonderheiten, wie die Teleskopaugen der Vögel, die Skleralknochen, Tapetum, Campanula, Pecten usw. finden gleichfalls Berücksichtigung. Auch die zentrale Sehleitung ist kurz skizziert. Von den Hilfsorganen werden die Lider in ihrer phylogenetischen Entwickelung näher betrachtet. — Die Schrift kann weiteren Kreisen zur Orientierung über das Gebiet nur empfohlen werden. Kautzsch.

P. Graebner: Pflanzengeographie („Wissenschaft und Bildung", Bd. 20, 70). (Leipzig 1909, Quelle u. Meyer.) Preis geh. 1 ℳ, geb. 1,25 ℳ.

Auf dem knappen Raume von 157 kleinen Oktavseiten gibt das Werkchen eine inhaltsreiche Übersicht über alle Zweige der Pflanzengeographie. Der erste Abschnitt behandelt die Geschichte der Pflanzengeographie, der zweite die Entwickelung der Pflanzenwelt (genetische Pflanzengeographie, wobei die einzelnen geologischen Formationen vom Paläozoikum bis zur Jetztzeit in ihren floristischen Eigentümlichkeiten kurz charakterisiert werden. Der dritte und der vierte Abschnitt beschäftigen sich mit der floristischen Pflanzengeographie. Es werden die Wohngebiete der Arten, die Grenzen ihrer Verbreitung, ihre Verbreitungsmittel besprochen und dann Adventivpflanzen, Einwanderer, Ansiedler und die Veränderung der Floren durch die Tätigkeit des Menschen kurz charakterisiert. Hierauf werden die Florenreiche und Florengebiete der Erde geschildert, und es wird zunächst auf das Florenreich der nördlichen kalten und gemäßigten Zone eingegangen. Die Darstellung beginnt mit der Schilderung der arktischen Flora, es folgen die Waldgebiete der nördlichen Halbkugel, das Mittelmeergebiet und Makaronesien. Hieran schließen sich das paläotropische Florenreich, die Tropen der alten Welt, das tropische Afrika, das Kapland, Malagassien, Vorderindien, das Monsungebiet, ferner das zentral- und südamerikanische Florenreich mit Mittelamerika, Westindien, dem subäquatorialen Südamerika, der Hylaea und dem andinen Gebiete. Schließlich werden das antarktische und das australische Florenreich mit ihrer interessanten, sehr eigenartigen Flora charakterisiert. Im fünften Abschnitte erfahren wir das Wichtigste aus der ökologischen Pflanzengeographie. Es werden der Reihe nach die ökologischen Faktoren, die Wirkungen von Licht, Wärme, Wasser, Wind und Boden geschildert. Den Beschluß bildet eine Übersicht über die wichtigsten Pflanzenvereine der gemäßigten und der kalten Zonen sowie der Tropen. Zahlreiche meist recht gute Abbildungen im Texte unterstützen die Darstellung.

Als Anhang ist dem Buche eine Aufforderung zum Schutze der heimischen Flora und zur Unterstützung der Bestrebungen der Naturdenkmalpflege beigegeben.

Das inhaltsreiche Büchlein sei jedem Pflanzenfreunde angelegentlichst empfohlen. E. Ulbrich.

V. Schiffner: Botanik (Lehrbuch für Aspiranten der Pharmazie III.). 338 S. mit 400 Figuren. (Wien u. Leipzig 1909, Carl Fromme.)

Das Buch soll die Mitte halten zwischen Lehrbüchern für (österreichische) Mittelschulen und für die Hochschule. Seine Bestimmung für die Hand der Apothekereleven rechtfertigt die Hervorhebung der Medizinalpflanzen und der Morphologie und Systematik gegenüber der Physiologie. Wenn die Anatomie ausdrücklich mit Rücksicht auf die Pharmakognosie zum Teil ausführlicher behandelt ist, so nimmt das insofern wunder, als in dem dieses Gebiet speziell behandelnden Band des Unterrichtswerkes gerade die Anatomie der Drogen fehlt. In der Systematik ist das dem Englerschen ziemlich ähnliche System von Wettstein angewandt, formelhafte Ausdrücke und Diagramme sind mit guter Absicht vermieden, dadurch ist in der Tat der Text frisch gehalten. In dem sehr kurzen Abriß der Physiologie sind wohl durch die Kürze folgende Stellen besserungshedürftig: S. 105 ist die Definition des Turgors falsch und Turgor danach = Quellung, S. 100 ist Osmose ohne Erklärung erwähnt, S. 102: Stärke ist nicht das erste Assimilationsprodukt, S. 217 muß es heißen Lentiscus. Die Abbildungen sind oft auffallend matt und dadurch unplastisch, in Fig. 269 und 270 ist ungeschickt Papaver somniferum kleiner dargestellt als P. Rhoeas. Für angehende Apotheker (für die man freilich bei uns bisher ein besonderes Lehrbuch nicht für nötig gehalten hat) wird das Buch nützlich sein. Tobler.

F. Poske: Über die Notwendigkeit der Errichtung einer Zentralanstalt für den naturwissenschaftlichen Unterricht. 20 S. (Berlin und Leipzig 1900, Teubner.) 0,60 ℳ.

Diese kleine Schrift ist aus einem Bericht hervorgegangen, den Verfasser im deutschen Ausschuß für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht erstattet hat. Die Zentralanstalt, deren Begründung und staatliche Unterstützung Herr Poske hier fordert, soll einerseits dem Lehrer der Naturwissenschaften Lehrmittel aller Art (chemische und physikalische Apparate, Präparate, Modelle, Wandtafeln, Lehrbücher usw.), namentlich auch neuere Verbesserungen auf diesem Gebiete vorführen, ihm Gelegenheit zu eigener Prüfung derselben in geeigneten Arbeitsräumen geben und gleichzeitig als Zentralstelle für den Nachweis von Bezugsquellen sowie als Ausweis- und Prüfungsstelle dienen. Auch an ein Verleihen teurer, im Unterricht nicht allzu häufig gebrauchter Apparate wäre zu denken. Als eine weitere von diesem Institut zu übernehmende Aufgabe erscheint Herrn Poske die praktische Vorbildung der Lehramtskandidaten im Experimentieren, praktischen Arbeiten usw., soweit der Universitätsunterricht diesem Bedürfnis zurzeit nicht genügt; daß weder die bestehenden pädagogischen Seminare noch die an sich sehr verdienstlichen Kurse in der „Alten Urania" in Berlin diesem Zweck voll zu genügen vermögen, wird kurz dargelegt. Herr Poske führt aus, daß all diese Zwecke sich in wirklich befriedigender Weise nur durch groß angelegte Institute lösen lassen, deren für Preußen etwa drei — eins in Berlin und je eins im östlichen und westlichen Staatsgebiet — erforderlich seien, während auch die übrigen größeren Staaten Anstalten gleicher Art zu errichten hätten. R. v. Hanstein.

Edouard van Beneden †.

Nachruf.

In Edouard van Beneden, dessen am 28. April erfolgtes Ableben bereits kurz gemeldet wurde, ist einer der verdienstvollsten Forscher auf dem Gebiete der Entwickelungsgeschichte dahingeschieden. In vierzigjähriger Forscherarbeit hat der Verstorbene besonders zur Aufklärung der ersten Entwickelungsvorgänge in sehr verschiedenen Tiergruppen wertvolle Beiträge geliefert und hat namentlich an der vor 30 Jahren erfolgten ersten wissenschaftlichen Begründung unserer heutigen Anschauungen über Befruchtung und Vererbung hervorragenden Anteil genommen. Ohne uns streng an die Reihenfolge der Veröffentlichungen zu binden, seien nachstehend die wichtigsten Arbeiten van Beenedens hier kurz gewürdigt.

Im Jahre 1870 veröffentlichte van Beneden seine „Recherches sur la composition et la signification de l'oeuf". In jener Zeit war die Erkenntnis von der Einzelligkeit des Eies noch nicht allgemein durchgedrungen. Namentlich die dotterreichen Eier der Vögel und Reptilien wurden von manchen Forschern noch für vielzellige Gebilde gehalten, indem man die Dotterkügelchen für Zellen hielt. Van Beneden trat nicht nur entschieden auf die Seite der Beobachter, die das Ei als eine einzelne Zelle erkannten, sondern er trug auch zur weiteren Klärung dadurch bei, daß er scharf zwischen dem Protoplasma des Eies, der Grundlage des künftigen Organismus, und den diesen in Form von Dottersubstanz eingelagerten Nährstoffen, die er als Deutoplasma zusammenfaßte, unterschied. Wenige Jahre später veröffentlichte Oskar Hertwig seine wichtigen Beobachtungen über die Befruchtung des Seeigeleies. Während bis dahin die Ansichten über das Schicksal der in das Ei eingedrungenen Spermazellen noch wenig geklärt waren, vermochte Hertwig an dem für solche Beobachtungen vorzüglich geeigneten Objekt direkt das Eindringen des Sperma in die Eizelle und die Vereinigung des Ei- und Spermakerns zu verfolgen. Die Bedeutung der Befruchtung erschien durch diese wichtigen Befunde auf einmal klargelegt, indem diese sich als die Vereinigung zweier Kerne darstellte, die von den beiden Elternorganismen geliefert werden. Es war nun eine schöne Bestätigung dieser Auffassung, daß van Beneden noch in demselben Jahre Beobachtungen an Säugetiereiern veröffentlichen konnte, die gleichfalls eine Kernverschmelzung erkennen ließen, wenn auch die Herkunft der beiden Kerne sich nicht so deutlich feststellen ließ, wie bei den außerhalb des Mutterkörpers befruchteten Seeigeleiern.

Bald darauf trat van Beneden in seinen „Contributions à l'histoire de la vésicule germinale" der Ansicht entgegen, daß die Eizelle während der Reifung zeitweise kernlos sei.

Die Beobachtungen Hertwigs veranlaßten nun zahlreiche Beobachter auf zoologischem und botanischem Gebiete, diese Vorgänge an möglichst viel verschiedenen Objekten nachzuprüfen. Boten doch die hier vorliegenden Tatsachen gleichzeitig die Möglichkeit, eine sichere Grundlage für eine Vererbungstheorie zu gewinnen. Wenn hier unter den Augen des Mikroskopikers männliche und weibliche Kerne sich miteinander vereinigten und nun durch Teilung dieses so entstandenen „Furchungskernes" nacheinander die Zellkerne des neuen Organismus sich bildeten, so war damit die Übertragung männlicher und weiblicher Elemente auf jeden Kern des neuen Individuums mindestens wahrscheinlich gemacht, und die etwa gleichzeitig von den Brüdern Hertwig und Bütschli auf zoologischer, von Strasburger auf botanischer Seite aufgestellte Vererbungstheorie, die die Kerne als Träger der Vererbungsfähigkeit auffaßten, erwarb rasch viele Anhänger. Da war es nun wieder van Beneden, der (1883) in einer umfangreichen Arbeit „Recherches sur la maturation de l'oeuf, la fécondation et la division cellulaire" einen weiteren Beitrag zur Klärung des Problems lieferte. Auch er verdankte, wie vor ihm O. Hertwig, seinen Erfolg der Auffindung eines besonders gut geeigneten Beobachtungsobjektes. Mit entwickelungsgeschichtlichen Untersuchungen über sehr verschiedene Tiere beschäftigt, hatte er im Ei des großen Pferdespulwurmes ein Objekt gefunden, das jederzeit mit Leichtigkeit zu beschaffen war; auch war es ein günstiger Umstand, daß in dem Kern der verhältnismäßig großen Eier nur wenige Chromosomen enthalten sind, so daß das Verhalten der Kernelemente während der Befruchtung sich leicht verfolgen läßt. Van Beneden teilte nun mit, daß im Ei des Pferdespulwurmes der eingedrungene Spermakern sich dem Eikern bis zur Berührung nähert, ohne jedoch mit ihm zu verschmelzen, daß später aus beiden Kernen eine gemeinsame Spindel hervorgeht und daß bei der nunmehrigen Teilung von jedem Chromosom nach erfolgter Längsspaltung je eine Hälfte in einen der beiden Tochterkerne eintritt. Damit war zum ersten Male der Aufbau jedes Tochterkernes aus väterlichen und mütterlichen Elementen klar beobachtet worden. Anfangs in mehreren Punkten bestritten, wurden van Benedens Angaben später von mehreren anderen Forschern, namentlich durch die gründlichen Arbeiten Boveris, im wesentlichen bestätigt, und es ist seitdem das Ei des Pferdespulwurms zu einem klassischen Objekt für cytologische Studien geworden.

Wie schon erwähnt, haben sich van Benedens entwickelungsgeschichtliche Arbeiten auf sehr verschiedene Tiergruppen erstreckt. In den Jahren 1869 bis 1870 veröffentlichte er seine „Recherches sur l'embryogénie des Crustacées", in denen er die Entwickelung von Asellus aquaticus, Mysis, Sacculina carcini und verschiedenen Copepoden behandelt; 1871 bis 1873 folgten mehrere Arbeiten über die Embryologie von Limulus, dessen Verwandtschaft mit den Luftatmenden Arthropoden er auf Grund seiner Entwickelung betonte; 1877 erschienen seine „Contributions à l'histoire du développement embryologique des Téléostéens", 1881 die „Recherches sur le développement embryonnaire de quelques Ténias". Seit 1880 beschäftigte er sich in einer Reihe von Publikationen mit den ersten Entwickelungsvorgängen bei Säugetieren, namentlich über die Entwickelung der Fledermäuse (Vespertilio murinus) hat er wichtige Arbeiten geliefert. Nebenher gingen seine, in Gemeinschaft mit Julin betriebene Studien über Tunicaten, deren Ergebnisse gleichfalls in mehreren Arbeiten niedergelegt sind. Indem er einerseits die weitgehende Übereinstimmung in der Entwickelung mancher Organe bei Amphioxus und den Tunicaten hervorhebt, tritt er andererseits der Auffassung entgegen, daß die Tunicaten in die Vorfahrenreihe des Amphioxus und der Wirbeltiere gehören, vielmehr sieht er in beiden Gruppen getrennte Zweige, die nur an der Wurzel miteinander zusammenhängen.

Noch eine interessante kleine Tiergruppe hat seinerzeit die Aufmerksamkeit van Benedens auf sich gezogen. Schon im Jahre 1876 hatte Kölliker eigentümliche kleine Parasiten aus den Anhängen der Kiemenvenen von Tintenfischen beschrieben, die er, wegen der zweierlei verschiedenen Arten von Embryonen, die sie hervorbringen, Dicyema nannte. Diese Tiere sind dadurch ausgezeichnet, daß sie aus einer großen, das Zentrum des Körpers darstellenden Zelle bestehen, die von einer oberflächlichen Schicht kleinerer Zellen umhüllt ist. Van Beneden veröffentlichte im Jahre 1876 eine ausführliche Arbeit über die Dicyemiden, in der er auf Grund einer genauen anatomischen Untersuchung verschiedener Arten zu dem Ergebnis kam, daß es sich hier um Überreste einer untergegangenen Tiergruppe handle, die ihrer Organisation nach eine Mittelstellung zwischen den einzelligen Protozoen und den gewebebildenden Metazoen handle, und die er als „Mesozoen" bezeichnete. Eine Stütze schien diese Auffassung zu erhalten, als wenige Jahre darauf durch Giard in verschiedenen Würmern und Echinodermen Parasiten entdeckt wurden (die Ortho-

nectiden), die in mancher Beziehung den Dicyemiden ähnlich sind. Die sorgfältige Untersuchung van Benedens wird in ihrem Wert nicht dadurch geschmälert, daß seine Deutung der Tiere als „Mesozoen" keinen dauernden Anklang gefunden hat, daß man vielmehr jetzt geneigt ist, diese eigentümlichen Formen für durch besondere Umstände — vielleicht infolge des Parasitismus — auf niederer Entwickelungsstufe zurückgehaltene Turbellarien oder Cnidarier zu halten.

Edouard van Beneden gehört zu den — nicht sehr zahlreichen — Zoologen, die für ihr Arbeitsgebiet gewissermaßen erblich veranlagt waren. Sein Vater war Pierre Josèphe van Beneden (vgl. Rdsch. IX, 154), der verdienstvolle Erforscher der Cestodenentwickelung, der hochbetagt vor 16 Jahren in Löwen verstarb. Zwanzig Jahre jünger als der Vater ist der Sohn, der seit langen Jahren den zoologischen Lehrstuhl in Lüttich innehatte, dahingeschieden. Auf verschiedenen Sondergebieten innerhalb der zoologischen Wissenschaft haben sie ihre Erfolge errungen, die Wissenschaft wird die Namen beider in ehrendem Andenken behalten.

R. v. Hanstein.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 2. Juni. Herr F. E. Schulze las „über die Bronchi saccales und den Mechanismus der Atmung bei den Vögeln". Bei den Vögeln wird der Gasaustausch zwischen Blut und Luft in der Lunge nicht nur durch einfaches Einziehen und Ausstoßen der äußeren Luft bewirkt, wie bei den Säugetieren, deren Lunge mit blindsackförmig endigenden Respirationsräumen versehen ist, sondern es findet auch ein Durchströmen der aufgenommenen Luft durch die allseitig kommunizierenden und in ihren letzten feinsten Enden sogar netzförmig verbundenen Lufträume der Lunge sowie außerdem noch ein regelmäßiger Austausch mit der in den großen Luftsäcken enthaltenen Luft statt. Für diesen letzteren Vorgang sind von wesentlicher Bedeutung die von dem Vortragenden entdeckten rückläufigen oder sakkalen Bronchien, welche sich bei fast allen untersuchten Vögeln an den drei hinteren Luftsackpaaren, also dem Saccus abdominalis, postthoracalis und praethoracalis bei den Ardeiden sowie bei Struthio, Rhea und Casuarius, aber auch noch beim Saccus clavicularis finden. Dem paarigen vorderen Luftsacke, dem Saccus cervicalis fehlen, solche Bronchi saccales stets. Wenngleich der bei den Säugetieren so kräftig ausgebildete Mechanismus der Zwerchfellatmung bei den Vögeln wegen der weit schwächeren Ausbildung der betreffenden Muskulatur sehr zurücktritt, fehlt er doch keineswegs. Freilich bildet das Diaphragma bei den Vögeln kein Kuppelgewölbe wie bei den Säugetieren, wohl aber ein Tonneugewölbe, dessen Stützkanten für jede einzelne Lunge an der Ventralseite der Wirbelsäule einerseits und an der Rippenursprungslinie der betreffenden Reihe von Zwerchfellsmuskeln anderseits liegen. Durch Kontraktion dieser letzteren wird das mit der Ventralfläche der Lunge fest verwachsene Diaphragma flach ausgespannt, also die mit ihrer Dorsalfläche an dem stark gewölbten Rippenkorb befestigte Lunge erweitert. Diese Wirkung der Zwerchfellsmuskulatur kommt besonders dann zur Geltung, wenn durch die Bauchpresse die Ventralfläche der Lunge stark eingebaucht ist und nun bei der Flachspannung des Zwerchfells die Luftsackluft durch die betreffenden Ostien in die Lunge gepreßt wird. Eine direkte Erweiterung der vorderen (rostralen) Lungenpartie geschieht durch den M. sternipulmonalis, welcher vom Proc. lat. ant. sterni entspringt und dorsal zum Vorderrande des Ostium claviculare zieht. Weit kräftiger als durch all diese Einrichtungen erfolgt jedoch die Dilatation der Lunge mittels Erweiterung des ganzen Brustkorbes durch folgende (Inspirations-)Muskeln: M. scalenus I und II, Mm. levatores costarum, M. serratus anticus major und minor, Mm. intercostales, Mm. interappendiculares, Mm. sternicostales und M. coraco-costalis. Die zur Exspiration führende Verengerung des Brustkorbes wird bei ruhigem Atmen nahezu vollständig durch die Elastizität des nach der aktiven Dilatation in seine Ruhelage zurückkehrenden Thorax erreicht, kann aber bei kräftigem Atmen auch noch durch die Bauchpresse mittels des M. obliquus abdominis ext. und int. und des M. transversus abdominis jeder Seite sowie durch das Zurückziehen der Rippen mittels des M. serratus profundus jeder Seite verstärkt werden.

Sitzung am 9. Juni. Herr Rubens legte eine Untersuchung vor „über die Struktur der γ-Strahlen" von Herrn Privatdozenten Dr. Edgar Meyer in Aachen. Die theoretische Betrachtung lehrt, daß die sogenannten Schweidlerschen Schwankungen des Sättigungsstromes, welchen man in einem von γ-Strahlen getroffenen Luftkondensator beobachtet, sich bei teilweiser Abblendung des γ-Strahlenbündels in verschiedener Weise ändern müssen, wenn die γ-Strahlen Quantencharakter besitzen, oder wenn sie von Impulsen herrühren, welche sich im Äther nach der Undulationstheorie des Lichtes ausbreiten. Die Ergebnisse zahlreicher Schwankungsmessungen, welche der Verf. bei verschiedener Blendung des γ-Strahlenbündels ausgeführt hat, sprechen entschieden zugunsten des Quantencharakters der γ-Strahlen, wobei jedoch die Frage offen bleibt, ob diese Quanten materieller Art sind oder nicht.

Académie des sciences de Paris. Séance du 6 juin. Bassot présente à l'Académie le Tome XII des „Annales de l'Observatoire de Nice". — H. Poincaré: Sur les signaux horaires destinés aux marins. — A. Haller et Ed. Bauer: Préparation et propriétés des α-hydrindones-β-dialcoylées ou indanones-1-dialcoylées-2.2. — A. Chauveau et feu Contejean: Contemporanéité de la formation et de l'élimination des déchets azotés chez les sujets en état de jeûne. — Pierre Termier et Jacques de Lapparent: Sur la monzonite de Fontaine-du-Génie, près Cherchel (Algérie) et sur les micromonzonites de la région avoisinante. — R. Zeiller: Sur quelques plantes wealdiennes du Pérou. — Carpentier présente à l'Académie un „appareil respiratoire destiné au sauvetage des hommes composant l'équipage d'un sous-marin sinistré". — Bouchard: Remarques au sujet de la Communication précédante. — Luizet et J. Guillaume: Sur les apparences de la comète de Halley. — P. Cirera et Ubach: Observations sur le passage de la comète de Halley, à l'Observatoire de l'Ebre (Espagne). — J. Comas Sola: Sur la comète de Halley. — Giacobini: Sur la comète de Halley. — Jean Mascart: Photographie de la comète de Halley. — Joseph Marty: Valeurs singulières d'une équation de Fredholm. — A. Chatelet: Sur le classement d'un système de Tableaux équivalents entre eux. — L. Zoretti: Sur les propriétés des lignes cantoriennes. — Saltykow: Sur la génération du théorème de S. Lie. — E. Barré: Sur une série de solutions des équations de l'élasticité de Lamé dans un milieu homogène et isotrope. — Th. Rosset: Sur un nouvel inscripteur du son. — P. Pascal: Sur la précision des méthodes de mesure des susceptibilités magnétiques. — A. Perot: Sur l'arc au mercure dans le vide. — Daniel Berthelot et Henri Gandechon: Effets oxydants des rayons ultra-violets sur les corps gazeux. Peroxydation des composés oxygénés de l'azote et du soufre. — J. O. Serpek: Sur les azotures et les oxydes extraits de l'aluminium chauffé à l'air. — P. Malher: De l'action de l'air sur la houille. — Georges Dupon: Oxydation des γ-glycols acétyléniques. Synthèse d'acides-alcools α. — A. Arnaud et S. Posternak: Sur l'isomérisation de l'acide oléique par déplacement de la double liaison. — Léon Brunel: Sur le passage de quelques alcools hydroaromatiques aux phénols correspondants. — Stoecklin et Crochetelle: Sur la présence accidentelle dans le lait de sulfocyanures et leur origine. — Raoul Combes: Sur le dégagement simultané

d'oxygène et d'anhydride carbonique au cours de la disparition des pigments anthocyaniques chez les végétaux. — H. Jacob de Cordemoy: Influence du terrain sur les variations de l'appareil sécréteur des Clusiacés. — A. Contamin: Résorption des tumeurs expérimentales de la souris sous l'influence des rayons X (étude histologique). — Mlle Boleslawa Stawska: Études sur le venin de cobra et le sérum antivenimeux. — Fougerat: Sur les homologues du muscle de membre postérieur des Reptiles. — Rose: Sur quelques tropismes. — G. Seliber: Sur la symbiose du bacille butyrique en culture avec d'autres microbes anaérobies. — Jean Bielecki: Sur la variabilité du pouvoir protéolytique de la bactéridie charbonneuse. — V. Ronssanof: Sur les terrains paléozoïques de la Nouvelle-Zemble. — A. Doby: Un horizon fossilifère dans le Muschelkalk de Bourbonne-les-Bains (Haute-Marne). — Jean Boussac: Nummulitique helvétique et Nummulitique préalpin dans la Suisse centrale et orientale. — Roman: Sur les Rhinocéridés de l'Oligocène d'Europe et leur filiation. — Fournier: Sur les nodules (Septuaria) à Ammonites triasiques de Madagascar et sur le développement des Ammonea.

Royal Society of London. Meeting of May 5. The following Papers were read: „The Development of Trypanosomes in Tsetse Flies." By Colonel Sir D. Bruce, Captains A. E. Hamerton and H. R. Bateman and Captain F. P. Mackie. — „On the Weight of Precipitate Obtainable in Precipitin Interactions." By Dr. H. G. Chapman. — „The Absorption of Gases by Charcoal." By Miss J. F. Homfray.

Meeting of May 26 The Croonian Lecture „Alterations of the Development and Forms of Plants as a Result of Environment" was delivered by Prof. G. Klebs, of Heidelberg.

Vermischtes.

Die 93. Jahresversammlung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft wird in diesem Jahre vom 4. bis 7. September in Basel abgehalten werden. Für die beiden allgemeinen Sitzungen am 5. und 7. September sind folgende Vorträge in Aussicht genommen: Prof. W. Ostwald (Leipzig): Über Naturphilosophie; Prof. E. v. Drygalski (München): Die Vereisung von Meeresräumen, ihre Möglichkeiten, Entwickelung und Wirkung; Prof. Ph. Guye (Genf): Les infiniment petits de la Chimie; Dr. L. Rollier (Zürich): La Molasse de la Suisse et du Haut-Rhin; Dr. Paul Sarasin (Basel): Weltnaturschutz; Dr. H. G. Stehlin (Basel): Die europäische Säugetierfauna während des mittleren und oberen Eozäns. In den Sektionen zu haltende Vorträge sind bis zum 15. Juli bei dem Sekretär des Jahresvorstandes Dr. H. G. Stehlin, Basel, Augustinergasse, anzumelden.

Über eine in mehrfacher Hinsicht interessante Symbiose der Olivenfliege, Dacus oleae, und ihrer Larve mit einer Bakterienart, höchstwahrscheinlich dem Bakterium sawastanoi, das bei den Oliven die Rotzkrankheit hervorruft, berichtet Herr L. Petri. Die Larve der Fliege enthält, bis sie in das Stadium der Verpuppung tritt, eine große Zahl von Bakterienkolonien, die in den Blindschläuchen ihres Mitteldarmes leben. Kurz vor der Verpuppung wird der Darm von den Bakterien fast völlig entleert. Während des Verpuppungsstadiums bleiben nur äußerst wenige Bakterien im Darm zurück. Wenn die Fliege aus der Puppe ausgekrochen ist, vermehren sich die Bakterien wieder stark. Ihre Vermehrung hängt sehr von den Jahreszeiten ab: Im Sommer finden sie sich nach 1 bis 2 Tagen, im Winter erst nach 1 bis 3 Monaten in großer Masse in der Schlunddrüse im Mitteldarm und beim Weibchen in den Analdrüsen. Von hier aus wird das Ei, wenn es den Eileiter passiert, mit den Bakterien infiziert, die in Form einer kleinen Kolonie an der Mikropyle des Eies wachsen. Das Ei selbst ist bakterienfrei. Wenn die Larve so weit entwickelt ist, daß sie mit ihren Haken die Schale des Eies durchschneidet, wird das Verdauungsrohr der Larve infiziert. Das Bakterium findet einen äußerst günstigen Nährboden in den Darmsäften des Tieres. Verf. glaubt, daß es auch für das Leben der Larve eine große Bedeutung hat, indem es sie vor einer Infektion mit Krankheitserregern schütze. Im Winter, wo die Bakterien wegen der geringen Außentemperatur nur spärlich im Darm der Larve vorkommen, erliegt diese Infektionen viel leichter als im Sommer. Ob das Bakterium auch bei der Verdauung für die Larve eine Rolle spielt, konnte nicht mit Sicherheit entschieden werden. Die Fliege überträgt das Bakterium auf die Oliven und ist so indirekt die Ursache der Rotzkrankheit der Oliven. (Zentralbl. f. Bakteriologie usw. 1910, Abt. II, Bd. 26, S. 357.) G. Seiffert.

Personalien.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat Sir William Ramsay zum auswärtigen Mitgliede an Stelle von Agassiz erwählt.

Die Royal Society of Arts hat ihre Albert-Medaille in diesem Jahre der Frau Curie in Paris für die Entdeckung des Radiums verliehen.

Ernannt: Privatdozent für theoretische Hüttenkunde und physikalische Chemie Prof. Dr. R. Ruer an der Technischen Hochschule in Aachen zum etatsmäßigen Professor; — Prof. Weber zum ordentlichen Professor der Anatomie an der Universität von Algier.

Berufen: Der außerordentliche Professor der Botanik an der Universität Halle Dr. Karl Mez als ordentlicher Professor und Direktor des botanischen Instituts an der Universität Königsberg (angenommen).

Habilitiert: Dr. Leon Lichtenstein für Mathematik an der Technischen Hochschule zu Berlin.

In den Ruhestand tritt: Der ordentliche Professor der Botanik und Direktor des Botanischen Instituts der Universität Königsberg Dr. Chr. Luerssen.

Gestorben: Der organische Chemiker C. Greville Williams im Alter von 81 Jahren; — der Botaniker S. A. Stewart, 84 Jahre alt; — am 4. Juli in Mailand der emeritierte Direktor der Sternwarte, Senator Giovanni Virginio Schiaparelli, 75 Jahre alt.

Berichtigung zu „Personalien" S. 52 betreffend Bidlingmaier: „Leiter des Observatoriums Wilhelmshaven ist Korvettenkapitän a. D. Capelle, zum wissenschaftlichen Beamten desselben ist Prof. Dr. Bidlingmaier ernannt."

Astronomische Mitteilungen.

Im August 1910 wird eine größere Anzahl hellerer Veränderlicher vom Miratypus ihr Lichtmaximum erreichen, darunter die zwei längst bekannten Sterne dieser Art Mira Ceti und χ Cygni.

Tag		Stern	AR		Dekl.		M	m	Periode
4. August		Mira Ceti	$2^h\ 14.3^m$		$-3°\ 26'$		2.0	9.6	332 Tage
4.	„	R Aquarii	23	38.6	−15	50	6.2	11.0	387 „
10.	„	χ Cygni	19	46.7	+32	40	4.0	13.5	406 „
12.	„	RT Cygni	19	40.8	+48	32	6.7	12.0	190 „
12.	„	U Cygni	20	16.5	+47	35	6.7	10.8	461 „
20.	„	T Cephei	21	8.2	+68	5	5.1	10.5	387 „
24.	„	R Aquilae	19	1.6	+ 8	5	5.8	14.0	337 „

Der Komet 1910 a ist noch am 7. Juni von Herrn Barnard auf der Yerkessternwarte am 40 zöll. Refraktor beobachtet worden als etwa 1′ großer Nebel mit 5″ großer zentraler Verdichtung; sein Gesamtlicht war das eines Sternchens 16. Größe.

In Astr. Nachrichten 185, S. 69 beschreibt Herr M. Wolf eine ausgedehnte Wolkenbildung um den Schweif des Halleyschen Kometen nach einer von Herrn W. Lorenz auf der Heidelberger Sternwarte an einem kleinen Zeißschen Unar mit großem Gesichtsfeld am 12. Mai erlangten Aufnahme. Solche vermutlich diskontinuierliche Wolkengebilde können wesentlich zu den lokal aufgetretenen Licht- und anderen Erscheinungen um den 19. Mai beigetragen haben (Rdsch. XXV, 312). Der Lauf des Kometen ist in den nächsten Monaten für unsere Gegenden dauernd ungünstig, erst im Oktober wird sich wieder Gelegenheit zur Beobachtung bieten, jedoch nur für ganz kräftige Fernrohre und für photographische Instrumente. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXV. Jahrg. 21. Juli 1910. Nr. 29.

E. Alt: Die geographische Verteilung der Gewitterhäufigkeit in Kontinental- und Nordeuropa. 3 S. Mit Karte. (Petermanns Geographische Mitteilungen 1910, Heft 1.)

Der Herstellung einer zuverlässigen Karte der geographischen Verteilung der Gewitterhäufigkeit über einem größereu Gebiet stelleu sich erhebliche Schwierigkeiten in den Weg. Zunächst ist das aus verschiedenen Staaten stammende und nach verschiedenen Gesichtspunkten gesammelte Material auf seine Vergleichbarkeit zu prüfen, und weiter kann nur die durchschnittliche jährliche Anzahl der Gewittertage und nicht die Zahl der einzelnen Gewitter als Grundlage einer Häufigkeitskarte in Betracht kommen, da nur diese Zählung vergleichhare Daten liefert. Eine Schätzung der „elektrischen Euergie" ist dabei natürlich unmöglich, denn ein kurzes Gewitter mit einem oder wenigen Blitzen wird mit gleichem Gewicht aufgenommen wie stundenlang dauernde heftige Entladungen.

Bisher gab es gute Karten der Gewitterhäufigkeit nur vom europäischen Rußland [1]) und den Vereinigten Staaten Nordamerikas [2]). Zum Entwurf seiner Karte der Gewitterfrequenz in Kontinental- und Nordeuropa benutzte der Verf. die Beobachtungen von 900 Stationen aus der zehnjährigen Epoche 1893 bis 1902 nach den offiziellen Publikationen der meteorologischen Zentralanstalten der einzelnen Staaten. Von den südeuropäischen Halbinseln standen die nötigen Beobachtungen nicht zur Verfügung, so daß die Darstellung auf Nordeuropa beschränkt werden mußte.

Die Karte, die nmseitig in Schwarzdruck wiedergegehen ist, zeigt, daß im allgemeinen küstennahe Gehiete und ausgedehnte Ebenen verhältnismäßig gewitterarm sind gegenüber gebirgigem Terrain. Die westliche Bretagne, das südwestliche Cornwall, das schottische Hochland, ferner das skandiuavische Hochgehirge, die Halhinsel Kola und das arktische Küstengehiet Rußlands weisen die kleinste Gewitterhäufigkeit mit einer durchschnittlichen jährlichen Anzahl von weniger als fünf Gewittertagen auf.

Die Linie, welche die Gehiete mit weniger als zehn Gewittertagen im Jahre abgrenzt, rückt schon beträchtlich mehr landeinwärts. Sie schließt das französische West- und Nordküstengebiet mit Ausnahme der Halbinsel Cotentin, dann Cornwall, Wales, ganz Irland und Schottland aus, verläuft dann durch die nördliche Nordsee uach dem Nordeu Jütlands, wendet sich hierauf südostwärts gegen die Odermündung und folgt dann nahe der deutschen und russischen Küstenlinie bis gegen Petersburg. Durch Rußland führt die Grenzlinie nngefähr in der Breite des Onegasees.

Die Nordsee erscheint etwas gewitterreicher als die Ostsee, was wohl darauf zurückzuführen ist, daß bei vorherrschend westlicher bis südwestlicher Drift ein Zuzug vou Gewittern aus dem relativ gewitterreichen Ostengland in das Nordseegebiet stattfindet.

Recht unregelmäßig ist die Verteilung der Gewitterhäufigkeit im zentralen Westeuropa. Deutschland tritt als Gebiet hoher Gewitterhänfigkeit hervor, aber innerhalb seiner Grenzen finden sich auch wieder Bezirke, welche hinsichtlich der Gewitterfrequenz ähnliche Verhältnisse wie Irland oder Schweden und das nördliche Rußland aufweisen. So erscheinen das Erzgehirge, die Lausitz und auch die sächsische Ehene zwischen Mulde und Saale als Gelände, in denen im Jahr durchschnittlich weniger als zehn Gewitter beobachtet werden. Auch der Hunsrück und Taunns, Harz, Thüringer Wald, Frankenwald und Böhmerwald sind relativ gewitterarm.

In sehr charakteristischer Weise äußert sich die Lage der kühn geschwungenen jüngeren Faltungsgehirge der Alpen und Karpathen. Im allgemeiuen finden wir den Verlauf dieser Faltnngsgehirge durch eine relativ gewitterarme Zone gekennzeichnet, die nur im Gehiet der mittleren Karpathen, der Ostbeskiden nnd Marmaros eine allerdings sehr beträchtliche Unterhrechung erfährt. Besonders hervorzuhehen ist die schmale Zone geringer Gewittertätigkeit, die sich von den Cevennen zum Mündungsgehiet der Rhone hinzieht und von dort dem Flnßgehiet der Durance folgend die zentralen Teile der Westalpen umfaßt. Am Nord- und Südrande der Alpen finden sich andererseits Striche, die sich durch großen Gewitterreichtum auszeichnen.

Das ausgedelnte osteuropäische Tafelland zeigt wieder einfache Verhältnisse. Ein Gehiet größerer Gewittertätigkeit bilden der südliche Teil des rnssischen Zentralplateaus und die südrussische Steinplatte. Diese Region steht durch die wolhynisch-podolische Platte mit dem Häufigkeitszentrum im mittleren Karpathenlande in Verhindung. Außerdem finden sich noch im Wolgahecken nnd im südlichen Uralgebiet Bezirke höherer Gewitterhäufigkeit. Die kaspische Steppe und das Küstengelände am Westufer des Kaspischen Meeres,

[1]) Atlas climatologique de l'empire de Russie. St. Pétersbourg 1900.

[2]) Climatology of the United States. Washington 1906.

in weniger ausgeprägtem Maße auch das Küstenland des Schwarzen Meeres, das Gebiet der Rokitno- und Pripetsümpfe, die mecklenburgische, pommersche und preußische Seenplatte, Polen und die westrussische Landhöhe zeichnen sich durch verhältnismäßig wenig Gewittertage aus.

Der Kaukasus, der physikalisch schon zu Asien gehört, tritt als Bezirk hoher Häufigkeit hervor. — Nimmt man an, daß die Neigung zur Gewitterbildung in einer gewissen Abhängigkeit von örtlichen Verhältnissen steht, z. B. vom orographischen Aufbau oder von der Bodenbeschaffenheit des Geländes, so

darf man versuchen, aus der geographischen Verteilung der Gewitter rückschließend einen Einblick in die physikalischen Voraussetzungen der Gewitterbildung aufzufinden. Eine derartige Untersuchung wird allerdings dadurch erheblich erschwert, daß die Gewitter keine an den Ort gebundenen Erscheinungen sind, sondern nach ihrer Entstehung oft weit ausgedehnte Gebiete überstreichen, die dann als Bezirke relativ großer Häufigkeit auftreten können, obgleich sie keine eigentlichen Gewitterherde sind.

Bekannt ist, daß das Auftreten von Gewittern immer an mehr oder minder starke Kondensationsvorgänge gebunden ist, und rasches Aufsteigen feuchter, ionenreicher Luft scheint auf alle Fälle eine der Grundbedingungen für die elektrischen Entladungen in der Atmosphäre zu sein. An Orten, wo also aufsteigende Luftbewegungen häufig sind, dürfen wir deshalb eine um so höhere Gewitterfrequenz erwarten, je ionenreicher die Luftmassen sind. Einer der wirksamsten Ionisatoren der Atmosphäre ist die Radioaktivität der Bodenluft, und diese ist nach ihrer Herkunft sehr verschieden, denn während sie sich z. B. in Wolfenbüttel, Göttingen und München sehr aktiv erwies, wurde sie in Blankenburg am Harz, in Würzburg und in Wilhelmshöhe bei Cassel schwach gefunden. Es ist nun zwar nicht statthaft, auf Grund der vorliegenden Karte, die von manchen Zufälligkeiten nicht frei ist, weitgehende Schlüsse über einen Zusammenhang zwischen Gewitterhäufigkeit einerseits und Bodenbeschaffenheit andererseits zu ziehen, immerhin aber zeigt sie die bemerkenswerte Tatsache, daß gewitterarm in erster Linie die Gegenden sind, in denen archäische oder ältere Massengesteine anstehen, z. B. die Zentralalpen, der Böhmerwald, das Erzgebirge, der Thüringer Wald und der Harz, das böhmisch-mährische Massiv usw.; als gewitterreich erscheinen dagegen sehr häufig Gegenden mit Kreide- oder Triasformation oder auch jüngeren Eruptivgesteinen, wie Ostengland, die nördlichen und südlichen Kalkalpen und die mittleren Karpathen. Zu bemerken ist, daß es weniger auf die geologische Beschaffenheit des Bodens als vielmehr auf seine Struktur mit mehr oder weniger Hohlräumen anzukommen scheint, die der aktiven Bodenluft in größeren oder geringeren Mengen den Austritt ermöglichen. So sind z. B. die Rokituosümpfe und die ausgedehnten Seengebiete zwischen Oder und Niemen, wo eine ungehinderte Zirkulation der Bodenluft nur in geringem Maße vorhanden ist, Bezirke relativ niedriger Gewitterfrequenz. Aber erst weitere genaue Feststellungen über die Gewitterhäufigkeit auf kleineren Gebieten mit gleichzeitigen Aufschlüssen über die Bodenbeschaffenheit können über die Richtigkeit dieser Hypothese entscheiden. Krüger.

W. A. Matthew und H. J. Cook: Eine Pliozänfauna aus Westnebraska. (Bulletin of the American Museum of Natural History 1909, 26, p. 360—414.)

Die pliozänen Säugetiere Nordamerikas waren bisher äußerst unvollkommen bekannt. Was man früher dafür hielt, gehört nach den neueren Feststellungen teils zum Obermiozän, teils zum unteren Diluvium. Wirklich von pliozänem Alter sind nur die Blancoschichten von Texas, die etwa 20 fossile Säugetierarten enthalten. Im Sommer 1908 ist es nun Herrn Matthew im Vereine mit anderen Geologen gelungen, in Westnebraska eine Fauna von unzweifelhaft pliozänem Alter nachzuweisen, die nach dem Fundgebiete als Snake-Creekfauna bezeichnet wird. Sie ist als gleichalterig mit der unterpliozänen Pikermifauna von Griechenland zu betrachten und steht zwischen der obermiozänen Loup-Forkfauna und der Fauna von Blanco. Besonders nahe steht sie der ersteren, fast alle 58 in ihr nachgewiesenen Arten schließen sich eng an obermiozäne Formen an.

Die Snake-Creekfauna unterscheidet sich aber von ihrer Vorläuferin einmal durch die Gegenwart weiter vorgeschrittener Arten oder Mutationen von einigen Stämmen, sowie gewisser diluvialer oder moderner Gattungen, die bisher noch nicht aus dem Tertiär beschrieben wurden, dann durch größeren Reichtum und größere Differenzierung bei den dreizehigen Pferden, von denen bestimmte Arten eine entschiedene Annäherung an die diluvialen Gattungen Equus und Hippidion zeigen, und endlich durch den Reichtum an großen Kamelen aus der Gattung Pliauchenia.

Die Fauna ist besonders reich an Huftieren, zu denen 37 Arten gehören, darunter sind sieben neue, die zum Teil besondere Untergattungen und selbst eine neue Gattung bilden. Diese, die Antilope Neotragoceras, ist die größte Überraschung, die uns diese Fauna bereitet; sind doch bisher echte horntragende Wiederkäuer (Boviden) im Tertiär nur aus der alten Welt bekannt. An der Zugehörigkeit des Restes zu den Antilopen kann aber kein Zweifel sein, sie stehen jedenfalls dem gleichalterigen Tragoceras aus Europa nahe, den man zu der lebenden Roßantilope (Hippotragus) in Beziehung setzt.

Sonst sind die Paarhufer vertreten durch die zwischen Boviden und Cerviden stehenden Gabelgemsen, Hirsche, Kamele, Pekkaris und die nunmehr aussterbenden Oreodontiden, die sich schon in der Blancofauna nicht mehr finden. Von Unpaarhufern sind mindestens zwölf Pferdearten gefunden worden sowie drei Rhinozerosarten. Dazu kommt ein nicht genauer bestimmbarer Rüsseltierrest, der den älteren Gattungen näher zu stehen scheint als dem jüngeren Mastodon.

Nächstdem sind zahlreich die Raubtiere mit 15 Arten, besonders die Hunde. Die miozänen Gattungen Amphicyon und Aelurodon haben hier ihre jüngsten Vertreter, die spezialisierter sind als irgend eine ihrer bisher bekannten Arten. Schließen sich diese eng an die Loup-Forkfauna an, so tritt neben ihnen auch eine fossile Art des in Mittelamerika lebenden Katzenfrett (Bassariscus) auf, von dem man bisher überhaupt noch keine fossilen Reste kannte. Nicht genauer bestimmbar sind Reste von Mardern, während von den Katzen sowohl die Machaerodonten wie die echten Katzen vertreten sind.

Die Nagetiere sind nur spärlich durch einige Reste vertreten, die zu den in Amerika heimischen Familien der Biber, Taschenratten und Mylagauliden gestellt werden. Dazu kommt schließlich noch ein Vertreter der zahnarmen Riesenfaultiere (Gravigraden) und damit des südamerikanischen Elementes, der dadurch besonderes Interesse bietet. Möglicherweise ist er der älteste Rest der Zahnarmen in Nordamerika, die dann im Mittelpliozän zahlreicher werden. Jedenfalls müssen sie sich aber schon am Beginne des Pliozäns nach Norden haben ausbreiten können, ja es ist von Sinclair im Mittelmiozän eine Klaue gefunden worden, die Herr Matthew ebenfalls für eine unzweifelhafte Gravigradenklaue hält.

Auch wenn man von diesem Reste absieht, so läßt doch schon der Rest aus Nebraska einen Rückschluß auf das Alter der vielumstrittenen südamerikanischen Formationen zu (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 453; 1909, XXIV, 22), müssen wir doch als im höchsten Grade wahrscheinlich bezeichnen, daß die Formation, in der im Süden zuerst nordische Formen erscheinen, nämlich die araukanische, gleichalterig der nordischen Formation ist, die die ersten südlichen Elemente aufweist. Dann müssen wir aber die araukanische Formation mindestens für pliozän, wenn nicht gar für miozän halten.

Die Auffindung dieser neuen Fauna füllt also nicht nur in der geologischen Geschichte Nordamerikas eine bisher sehr fühlbare Lücke aus, sondern gestattet auch wichtige Rückschlüsse auf die Entwickelung der Nachbargebiete. Th. Arldt.

C. Gordon Douglas und **J. S. Haldane:** Die Ursachen der Sauerstoffabsorption durch die Lungen. (Vorläufige Mitteilung.) (Proceedings of the Royal Society 1910, Series B, vol. 82, p. 331—333.)

Es ist seit lange eine physiologische Streitfrage, ob die Aufnahme des Sauerstoffs in das Blut, die durch die Wände der Lungenalveolen erfolgt, nur auf der Diffusion oder auf einem aktiven physiologischen Prozeß beruht, der dem der Drüsensekretion analog ist. Pflüger, Frédéricq und kürzlich Krogh haben Versuche ausgeführt, die für die Diffusionstheorie sprechen, während Bohr sowie Haldane und Lorrain Smith die Sekretionstheorie gestützt haben, die ursprünglich von Ludwig aufgestellt worden ist.

Wenn der Partiärdruck des Sauerstoffs in dem arteriellen Blut, das die Lungen verläßt, jemals größer ist als in der Luft der Lungenalveolen, so kann die einfache Diffusionstheorie nicht aufrecht erhalten werden. Um dieses Druckverhältnis festzustellen, benutzten Bohr, Frédéricq und Krogh das Pflügersche Aerotonometer, und das von Krogh verwendete Instrument war sehr vollkommen. Die Methode von Haldane und Lorrain Smith dagegen beruht auf folgenden Tatsachen: Bringt man Blut in längere und innige Berührung mit einer Mischung von Kohlenoxyd und Luft, so verbindet sich das Hämoglobin teils mit dem Sauerstoff und teils mit dem Kohlenoxyd, und die (leicht und genau zu bestimmenden) Mengen der aufgenommenen Gase hängen entsprechend den Gesetzen der Massenwirkung von den Partiärdrucken des Sauerstoffs und des Kohlenoxyds und von einer Konstante ab. Wenn also die Endmengen, die Konstante und der Partiärdruck des Kohlenoxyds bekannt sind, so kann der Partiärdruck des Sauerstoffs genau bestimmt werden. Läßt man ein Tier Luft mit einer bestimmten Menge Kohlenoxyd einatmen, bis sich sein Hämoglobin mit Kohlenoxyd gesättigt hat, so kann man den Partiärdruck des Sauerstoffs im arteriellen Blut nach diesem Prinzip berechnen. Wenn der arterielle Sauerstoffdruck größer ist als der der Alveolenluft, so wird die schließliche Sättigung des Hämoglobins mit Kohlenoxyd geringer sein als die von Blut, das mit derselben Luft außerhalb des Körpers gesättigt ist. Es wird dabei natürlich angenommen, daß Kohlenoxyd frei durch den Körper diffundiere, da es, abgesehen von seiner Eigenschaft, sich mit dem Hämoglobin zu verbinden, nach den Versuchen von Haldane ein physiologisch indifferentes Gas wie Stickstoff und Wasserstoff ist.

Haldane und Lorrain Smith bestimmten die Konstanten, die für ihre Berechnungen erforderlich waren, nicht aus Versuchen bei Körpertemperatur und an Blut der Versuchstiere, sondern an verdünnten Blutlösungen oder an unverdünntem Menschenblut. Es hat sich nun herausgestellt, daß dieses Verfahren fehlerhaft war, denn die Konstante variiert deutlich für das Blut verschiedener Tiere und selbst für verschiedene Individuen derselben Art. Die Verff. haben daher die Versuche wiederholt, indem sie mit Mäusen experimentierten (mit denen auch die meisten Versuche von Haldane und Lorrain Smith angestellt waren) und die Konstante für das Blut eines jeden Versuchstieres bestimmten. Es ergab sich, daß die von Haldane und Lorrain Smith gegebenen Schätzungen der Sauerstoffspannung im allgemeinen um etwa ein Drittel zu hoch waren. Einem weiteren Mangel der Versuche von Haldane und Lorrain Smith wurde dadurch abgeholfen, daß die Verff. den arteriellen Sauerstoffdruck in Tieren prüften, die Luft mit einer sehr geringen Menge Kohlenoxyd (weniger als 0,02%) einatmeten, so daß das Gas keine physiologische Störung hervorrief.

Die Versuche führten zu folgenden Ergebnissen:

1. Wenn eine sehr geringe prozentuale Menge Kohlenoxyd eingeatmet wird, so daß kein Sauerstoffmangel im Körper eintritt, so liegt der arterielle Sauerstoffdruck etwas unter dem alveolaren Sauerstoffdruck. Hiernach wird die Sauerstoffabsorption anscheinend durch die Diffusion allein bewirkt, wie es die Versuche von Frédéricq und Krogh und die meisten Versuche von Bohr hatten annehmen lassen. Die Ergebnisse stimmten nahe überein mit Bohrs jüngsten Berechnungen des arteriellen Sauerstoffdruckes, der im Ruhezustande erwartet werden kann, falls nur Diffusion im Spiele ist.

2. Wenn ein viel höherer Prozentsatz von Kohlenoxyd eingeatmet wird (0,2% oder mehr), so steigt der Sauerstoffdruck im Arterienblut auf fast das

Doppelte desjenigen der Luft in den Alveolen und beträchtlich über den der äußeren Luft. Mit intermediären Kohlenoxydmengen treten intermediäre Unterschiede im arteriellen Sauerstoffdruck auf.

Hieraus wäre zu schließen, daß zwar unter normalen Bedingungen der Ruhe die Absorption des Sauerstoffs nur durch Diffusion erfolgt, daß aber bei Sauerstoffmangel in den Körpergeweben eine Sekretionstätigkeit hinzutritt, durch welche Sauerstoff aus der Alveolenluft aktiv in das Blut aufgenommen wird. Dieser Prozeß ist vermutlich demjenigen analog, durch den Sauerstoff bei einem Partiärdruck von manchmal bis 100 Atmosphären über dem des Seewassers in die Schwimmblase der Tiefseefische ausgeschieden wird.

Der Prozeß der Sauerstoffabsorption durch die Lungen wird also gerade so wie die Atmung selbst gemäß den physiologischen Bedürfnissen des Organismus reguliert. Ohne den Sekretionsprozeß würde das Blut während der Muskeltätigkeit, wo fünf- oder selbst zehnmal so viel Sauerstoff absorbiert wird als in der Ruhe, nur sehr unvollkommen gesättigt werden. Während der Ruhe ist der Sekretionsprozeß aber nicht erforderlich und würde eine Verschwendung physiologischer Kraft darstellen. F. M.

P. Weiß und **Kamerlingh Onnes:** Über die Sättigungsstärke der Magnetisierung bei sehr tiefen Temperaturen. (Compt. rend. 1910, t. **150**, p. 686—687.)

Durch die Aufstellung einer kinetischen Theorie für die Erscheinungen des Ferromagnetismus hat die Bestimmung der Sättigungsstärke der Magnetisierung in der Nähe des absoluten Nullpunktes besonderes Interesse gewonnen. Bei dieser Temperatur ist ja der Widerstand der Wärmebewegung gegen das Gerichtetwerden der Elementarmagnete verschwunden, und man mißt daher direkt die Summe der in 1 cm^3 enthaltenen magnetischen Momente.

Die Verff. haben nun die Sättigungsstärke der Magnetisierung bei gewöhnlicher Temperatur mit der bei der Temperatur des flüssigen Wasserstoffs unter Atmosphärendruck (also bei 20° absolut) vorhandenen verglichen. Die Intensität des magnetischen Feldes wurde hierbei stets so hoch (bis zu 20000 Gauß) gewählt, daß die Magnetisierung des untersuchten Körpers bis auf einige Zehntel Promille der Sättigungsstärke gleichkam.

Es ergaben sich für die relative Erhöhung der Magnetisierung die im nachstehenden angegebenen Werte:

Nickel (17,3°)	1,0546
Eisen (20°)	1,0210
Magnetit (15,5°)	1,0569

Die in Klammer beigefügten Zahlen bezeichnen die zum Vergleich benutzte gewöhnliche Temperatur. Für Kobalt konnte die Bestimmung nicht durchgeführt werden, da sich Störungen zeigten, die wahrscheinlich durch magnetokristallinische Erscheinungen bedingt sind. Doch kann man aus der Analogie mit Nickel und Eisen die Erhöhung für Kobalt zu etwa 1 % schätzen. Da Herr Weiß in einer früheren Arbeit die spezifischen, d. h. die auf die Masseneinheit bezogenen Sättigungsmagnetisierungen der drei ferromagnetischen Metalle für gewöhnliche Temperatur bestimmt hat, so konnten die Verff. unter Benutzung der oben angegebenen Werte die spezifischen Sättigungen bei sehr tiefer Temperatur und durch Multiplikation mit dem Atomgewicht auch das magnetische Moment des Grammatoms bestimmen. Doch ergab sich keine einfache Beziehung zwischen diesen Größen der drei ferromagnetischen Metalle. Ein Vergleich der Abhängigkeit der spezifischen Magnetisierung von der Temperatur, wie sie sich aus der Theorie ergibt und wie sie experimentell gefunden wurde, zeigt für Magnetit eine Übereinstimmung, die erst bei tiefen Temperaturen verschwindet, während für Nickel im ganzen Verlauf des beobachteten Temperaturintervalls eine mit abnehmender Temperatur immer mehr steigende Abweichung vorhanden ist. Meitner.

Horace H. Poole: Über die Wärmeentwickelung der Pechblende. (Philosophical Magazine 1910, vol. **19**, p. 314—326.)

Es ist seit langem bekannt, daß radioaktive Körper ständig Wärme entwickeln, so daß ihre Temperatur stets höher ist als die der Umgebung. Diese Wärmeentwickelung rührt daher, daß die von den radioaktiven Substanzen mit sehr großer Geschwindigkeit ausgeschleuderten α-Teilchen zum Teil in der Substanz selbst absorbiert werden, wobei eben ihre kinetische Energie in Wärme umgewandelt wird. Die Größe dieser Wärmeentwickelung ist besonders für Radium verschiedentlich gemessen und nach den genauesten Bestimmungen gefunden worden, daß 1 g Radium in einer Stunde 118 Kalorien Wärme erzeugt.

Herr Poole hat nun in der vorliegenden Arbeit die Wärmeentwickelung der Pechblende untersucht. Zu diesem Zweck wurde die pulverisierte und sorgfältig getrocknete Pechblende in ein kugelförmiges Dewar-Kalorimeter gebracht. Dieses befand sich in einem großen Gefäß mit Eis. Die Temperaturdifferenz zwischen der den Boden des Kalorimeters berührenden Oberfläche der Pechblende und dem Eise wurde durch ein empfindliches Thermoelement gemessen.

Verf. fand aus fünf Versuchsreihen, daß 1 g Pechblende $6{,}1 \cdot 10^{-5}$ Kalorien pro Stunde erzeugt. Dieser Wert ist überraschend hoch. Denn eine Analyse der verwendeten Pechblende ergab die Anwesenheit von 64 % Uran. Da nun nach den Messungen von Boltwood 1 g Uran mit $3{,}4 \cdot 10^{-7}$ g Radium im Gleichgewicht ist, so sollte 1 g Uran nur etwa $4{,}7 \cdot 10^{-5}$ Kalorien pro Stunde entwickeln.

Verf. beabsichtigt die vorliegenden Versuche in etwas veränderter Form zu wiederholen, um zu untersuchen, ob sich etwa bei Verwendung von nicht pulverisierter Pechblende eine bessere Übereinstimmung ergeben würde. Meitner.

J. Königsberger: Über die elektrische Leitfähigkeit von Isolatoren und deren Temperaturabhängigkeit. (Zeitschr. für Elektrochemie 1910, **16**, S. 162—163.)

In den letzten Jahren sind zahlreiche sehr interessante Messungen der elektrischen Leitfähigkeit von Isolatoren bei höheren Temperaturen angestellt worden. Besonders ist amorpher Quarz von verschiedenen Forschern untersucht worden, und Herr Königsberger gibt zunächst eine Vergleichung ihrer Resultate, die bei der Schwierigkeit der Messungen eine genügende Übereinstimmung zeigen.

Eine weitere wichtige Frage ist die, ob bei Quarz Ionen- oder Elektronenleitung vorliegt. Die Versuche von F. Horton und C. Doelter scheinen für Elektronenleitung zu sprechen. Horton ließ durch Oxyde im Vakuum einen starken Strom hindurchgehen und konnte noch nicht $^1/_{20000}$ von der Sauerstoffmenge finden, die bei elektrolytischer Leitung nach dem Faradaysehen Gesetz hätte auftreten müssen. Doelter fand durch direkte Messungen Polarisationsströme von so minimalem Betrag, daß man diese nach der Meinung des Herrn Königsberger unbedingt als Peltier-Thermoeffekte auffassen muß. Denn feste oder geschmolzene Salze, die merklich Ionenleitung besitzen, ergeben elektromotorische Gegenkräfte von etwa 1000 mal größerem Betrag als die von Doelter beobachteten.

Verf. hat selbst Kieselsäure enthaltende Oxydmengen untersucht. Besonders wurde die Verbindung $K Al Si_3 O_8$ zwischen 700 und 900° nach längerem Durchleiten eines Stromes von 0,01 Amp. auf Polarisation gemessen und diese stets kleiner als 0,05 Volt gefunden. Verf. konnte hierbei auch die schon von anderer Seite gemachte Beobachtung bestätigen, daß sich große Unterschiede in den Widerstandswerten ergeben, je nachdem man Gleichstrom oder Wechselstrom verwendet.

Diese Erscheinung wurde genauer verfolgt und konnte auf zwei Ursachen zurückgeführt werden: 1. Der Wechselstrom überbrückt etwa vorhandene Risse oder Poren, wodurch der Widerstand zu gering gefunden wird. 2. Mit steigender Temperatur tritt eine zunehmende Elektronenemission auf, die die heiße Luft leitend macht, und zwar bei Wechselstrom vermutlich wegen der momentan höheren Spannung derselben viel mehr. Verf. schließt aus allen bisherigen Versuchen, daß zwar bei niederen Temperaturen wegen der geringen Eigenleitung der durchsichtigen Oxyde häufig eine durch Beimengungen verursachte elektrolytische Leitung auftritt, daß aber die Oxyde der Metalle, wenn sie rein sind und keine Verbindungen sondern nur Gemenge ohne Salzcharakter bilden, nur Elektronenleitung besitzen. Meitner.

C. Doelter: Über die durch Radiumstrahlen hervorgerufenen Färbungen. (Le Radium 1910, t. 7, p. 58—59.)

Die Farbenänderungen, die durch Bestrahlung mit Kathoden-, Röntgen- und Becquerelstrahlen hervorgerufen werden, sind schon Gegenstand zahlreicher Untersuchungen gewesen. Auch die vorliegende Arbeit ist der Prüfung dieser Frage gewidmet. Sie ist einerseits durch die große Zahl von Körpern ausgezeichnet, die zur Untersuchung herangezogen wurden — es wurden mehrere hundert anorganische Substanzen untersucht —, andererseits verfügte Herr Doelter über außerordentlich starke Radiumpräparate (1 g und 0,5 g Radiumchlorid), so daß sehr kräftige Wirkungen erzielt werden konnten. Das Radiumpräparat befand sich in einer kleinen Glasröhre, um welche herum die zu prüfenden Substanzen angeordnet wurden. Die ganze Einrichtung befand sich in einer kleinen Kassette. Die Dauer der Exposition variierte von 10 bis zu 100 Tagen. Die für die einzelnen Substanzen erhaltenen Resultate sind an anderer Stelle (C. Doelter: Das Radium und die Farben) ausführlich dargelegt worden.

In der vorliegenden Arbeit sind nur die allgemeineren Resultate angeführt. Beispielsweise die Tatsache, daß die durch Radiumstrahlen hervorgerufenen Färbungen durch ultraviolette Strahlen wieder zerstört werden. Ferner daß die Lösungen mancher Salze leichter gefärbt werden als ihre Kristalle. Gläser nehmen unter dem Einfluß der Radiumstrahlen violette, dunkelgraue, gelbbraune oder goldgelbe Färbungen an. Welche chemischen Änderungen diesen Färbungen zugrunde liegen, läßt sich kaum angeben. Erhitzt man derart verfärbte Gläser bei Gegenwart von O, H, Cl oder CO_2, so verlieren sie ihre Färbung, und zwar bei verschiedenen Temperaturen. Am widerstandsfähigsten ist das violett gefärbte Glas. Der Verf. hat besonders noch die Färbung von Steinsalz untersucht. Bekanntlich erklärte Siedentopf die blaue Farbe des natürlichen Steinsalzes durch die Anwesenheit von kolloidalem Natrium. Läßt man Radiumstrahlen auf natürliches Steinsalz einwirken, so tritt eine Gelbfärbung ein, die unter dem Einfluß von ultravioletten Strahlen wieder verschwindet. Die gleiche Färbung tritt auch bei kolloidalem Natriumchlorid auf, was mit der von Siedentopf vertretenen Ansicht kaum verträglich ist.

Bei den Edelsteinen wird die durch Radiumstrahlen hervorgerufene Verfärbung durch Einwirken der ultravioletten Strahlen wieder rückgängig gemacht. In gleicher Weise wirkt Erwärmen. Die organischen Stoffe entfärben sich, wenn sie Radiumstrahlen ausgesetzt werden. Eine Färbung ursprünglich farbloser organischer Substanzen wurde dagegen niemals beobachtet.

Zum Schluß erörtert der Verf. die Frage nach dem Mechanismus dieser Farbenänderungen. Die wirksamen Strahlen sind allem Anschein nach die β-Strahlen; die Wirkung der γ-Strahlen ist viel geringer. Die Veränderung der Farbe durch die Einwirkung der Strahlen beruht manchmal auf einem chemischen Prozeß, gewöhnlich Oxydation, manchmal in einem molekularen Vorgang, zuweilen auch in einer Ionisation. Bei den anorganischen Körpern rührt die Färbung wahrscheinlich von der Bildung eines Kolloids her.

Die Intensität der Färbung ist wesentlich bedingt durch die Dauer der Exposition; doch wächst sie nicht beständig, sondern strebt einer gewissen Grenze zu.

Mit diesen Tatsachen sind aber die Wirkungen der Radiumstrahlen keineswegs erschöpft und ihr genaues Studium verspricht noch Aufklärung über manche unentschiedene Frage zu bringen. Meitner.

A. E. Ortmann: Die tertiäre Archhelenis. (The American Naturalist 1910, **44**, p. 237—242.)

Die Archhelenis, der alte Kontinent, der einstmals Südamerika mit Afrika verband, hat jetzt dank der unermüdlichen Arbeit v. Iherings (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 617) ziemlich allgemeine Anerkennung gefunden. Strittig bleibt hauptsächlich nur die Lebensdauer dieses Kontinentes. Während die einen ihn verhältnismäßig früh zusammenbrechen lassen, sind andere dafür eingetreten, daß er bis ins Tertiär hinein bestand. Einen neuen Beweis für letztere Annahme glaubte v. Ihering (Rdsch. 1908, XXIII, 446) darin zu finden, daß im patagonischen Alttertiär alle Beziehungen zu Nordamerika fehlen, dagegen solche zu Europa vorhanden sind. Solche Formen hätten sich aber über Indien und südlich um Afrika herum ausbreiten können, längs der Südküste der Archhelenis. Erst in der Mitte der Tertiärzeit finden sich im Süden nordamerikanische Formen.

Herr Ortmann zieht nun aber aus diesen Tatsachen einen anderen Schluß. Das Fehlen der indoeuropäischen, im Mittelmeergebiete häufigen Formen beweist ihm, daß im Eozän die Archhelenis nicht mehr bestehen konnte. Denn sonst hätten diese entlang ihrer Nordküste sich auch nach Mittel- und Nordamerika ausbreiten müssen, wobei sie ja unter durchaus gleichartigen klimatischen Bedingungen geblieben wären. Das Fehlen der nordamerikanischen Formen in den Ablagerungen Patagoniens ist nicht auffällig, denn es handelt sich um tropische Formen, die jedenfalls nicht bis in die Gegend zwischen 45 und 50° S vorgedrungen sind. Die jüngeren Entrerioschichten, in denen die Formen zuerst erscheinen, liegen zwischen 30 bis 35° S, also den Tropen beträchtlich näher. Es können also die fraglichen Formen hier recht wohl auch schon im Eozän gelebt haben, während sie in Patagonien fehlen.

Wenn aber die Archhelenis nicht mehr bestand, dann konnten die indoeuropäischen Formen auch nicht an ihrer Südküste Patagonien erreichen. Dies ist aber auch nicht notwendig, denn es handelt sich bei dieser Küstenfauna um altpazifische Elemente, die im Tertiär ostwärts ins europäische Mittelmeer vordrangen. Die Fauna konnte aber auch durch Vermittelung der Antarktis von Australien her, wo sie nachgewiesen ist, Patagonien erreichen, während ihr der Weg nach Westindien und Nordamerika nicht offen stand.

Mit diesen Annahmen des Herrn Ortmann stehen im Einklang die Feststellungen Stromers über die Verbreitung des Alttertiärs in Westafrika (Rdsch. 1910, XXV, 35). Es muß also die Archhelenis am Beginne der Tertiärzeit aufgehört haben zu existieren, so daß die Verbindung zwischen Südamerika und Afrika aufhörte. Was v. Ihering als Beweis für seine Annahme ansah, beweist gerade das Gegenteil.

Wir glauben, daß nach diesen Feststellungen das Bestehen des südatlantischen Kontinents bis tief ins Tertiär hinein nicht mehr angenommen werden darf, zumal auch die Beziehungen der Landtiere, besonders der Säugetiere nicht dafür, sondern eher dagegen sprechen.

Th. Arldt.

W. Baunacke: Abdominale Sinnesorgane bei Nepa cinerea. (Zool. Anzeiger 1910, Bd. 35, S. 484—489.)

Schon lange sind bei der Wasserwanze Nepa cinerea, eigentümliche siebartige Chitingebilde bekannt, die an der Ventralseite des 4. bis 6. Abdominalsegments liegen. Bisher hatten weder anatomische noch physiologische Beobachtungen Aufschluß über die Funktion dieser Organe geben können, nur legte die reiche Innervierung die Deutung als Sinnesorgane nahe. Im Gegensatz zu der von anderer Seite vertretenen Annahme, es handle sich um Gehörorgane, spricht Verf. diese Bildungen als statische Organe an. Im Bereich eines solchen Gebildes ist das Chitin der Körperoberfläche siebartig von zahlreichen engen und weiteren Kanälchen durchbohrt. Das ganze Siebfeld erscheint in einen Rahmen eingelassen; dieser ist vom angrenzenden Integument durch eine weiche, chitinöse Isolierzone getrennt. In die Porenkanäle erstrecken sich die Fortsätze der darunterliegenden Sinneszellen, die ihrerseits mit einem Nerv in Verbindung stehen. Während die feinen Porenkanäle distal zu kegelförmigen Tastnervenendapparaten führen, endigen die weiten Kanäle in sehr eigentümlicher Weise: Sie sind hier topfartig erweitert, und in sie hinein drängen Säulchen von Borsten, die sich nach außen trichterförmig ausbreiten und so eine gefaltete Fläche von dachziegelförmig sich deckenden Lamellen bilden. Nach dem Innern zu führen die weiten Kanäle zu großen „Borstenzellen“ (Sinneszellen). Das ganze Siebfeld wird noch von einer gleichfalls aus Borsten gebildeten, scheinbar einheitlichen Membran überdeckt; am medialen Rand des Organs führt eine Einsenkung zu einer unvollständig verschlossenen Trachee, die mit dem Raum zwischen Siebfeld und Deckmembran kommuniziert.

Das ganze Gebilde ist für die Imago charakteristisch; es entsteht aus einer entsprechenden larvalen Sinnesgrube. Seine Funktion besteht nach Verf. darin, dem am Grunde der Gewässer kriechenden, schlecht schwimmenden Tier beim Atemholen den Weg nach oben zu zeigen, da der Auftrieb nicht hinreicht. Zur experimentellen Prüfung diente folgende einfache Versuchsanordnung: Ein längliches Brett wurde unter Wasser so befestigt, daß es sich um eine Querachse in der Mitte drehen ließ. Auf diese Schaukel wurden Larven und Imagines gesetzt, die mit Maskenlack gehlendet und durch Untertauchen in Atemnot versetzt waren. Sie schlugen nach jeder Drehung der Schaukel immer wieder die Richtung nach oben ein; nur selten liefen sie weiter geradeaus, also nach unten. So wurden bei Imagines 80%, bei Larven 94% der Drehungen richtig durch Umkehr beantwortet. Die Reaktion trat auch dann ein, wenn das Tier bei der Drehung gerade im Angelpunkt der Schaukel war, was auf die Feinheit der Gleichgewichtsempfindung schließen läßt. Dagegen wanderten auf der Schaukel solche Tiere, deren Sinnesorgane einige Wochen vorher zerstört worden waren, planlos und ohne Rücksicht auf die Drehungen umher. Somit würden wir in den fraglichen Gebilden einen interessanten Typus statischer Organe zu erblicken haben.

Kautzsch.

H. Winkler: Über die Nachkommenschaft der Solanum-Pfropfbastarde und die Chromosomenzahlen ihrer Keimzellen. (Zeitschr. f. Botanik 1909, Jahrg. 2, S. 1—23.)

Im Anschluß an die früheren Arbeiten des Verf. (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 172 und 1909, XXIV, 579) werden hier die Beobachtungen an der ersten durch Selbstbestäubung erzeugten Tochtergeneration der Pfropfbastarde, der „Generation F 2“ dargestellt. Es handelt sich um sexuelle Nachkommenschaft der drei Pfropfbastarde Solanum tubingense H. Wiklr. (S. nigrum und S. lycopersicum L., 1908), Solanum Gaertnerianum und Solanum proteus (beide aus denselben Eltern wie S. tubingense), die übrigens zum Teil durch Aufpfropfung eines Blattes auf einen Stengel entstanden waren. In allen Fällen stellte sich heraus, daß sämtliche Exemplare dieser Generation F 2 mit dem einen Elter identisch sind, und zwar mit demjenigen, dem der betreffende Pfropfbastard morphologisch am nächsten steht. Es waren also alle Nachkommen von S. tubingense identisch mit S. nigrum (Nachtschatten), ebenso die von S. Gaertnerianum, während aus S. proteus reines S. lycopersicum (Tomate) hervorging.

Um die Frage nach der Entstehung dieser Rückschläge der Lösung näher zu führen, wurden Kreuzungsversuche angestellt. Daß bei Bestäubung zwischen Nachtschatten und Tomate niemals sexuelle Bastarde erzeugt werden, hat Herr Winkler schon früher angegeben. Rückkreuzung mit den Eltern ist nur erfolgreich (und zwar dann wechselseitig) bei Bestäubung des Pfropfbastards mit dem ihm morphologisch am nächsten stehenden Elter (also z. B. S. tubingense mit S. nigrum).

Für die Erklärung dieser Tatsachen erscheinen Herrn Winkler zwei Auffassungsweisen von der Natur der Pfropfbastardkeimzellen möglich. Die erste wäre die, daß sie typische Pfropfbastardzellen wären, die sich hinsichtlich ihrer Anlagen nicht von den somatischen Zellen des Pfropfbastards unterscheiden; nach der zweiten Auffassung besäßen sie nur die Keimzellen eines Elters und wären den Keimzellen desjenigen Elters gleich, zu dem die Nachkommenschaft zurückschlägt. Beide Auffassungsweisen machen die Hilfshypothese eines Rückschlags notwendig; die erste eines Rückschlags während oder nach der Befruchtung, die zweite eines solchen während oder vor der Keimzellbildung.

Die Untersuchung der zytologischen Verhältnisse sollte weitere Anhaltspunkte für die Beurteilung dieser Frage bringen. Es zeigte sich, daß die Chromosomenzahl in den Keimzellen des Pfropfbastards der in den Keimzellen des näherstehenden Elters entsprach. Irgend einen sicheren Schluß — etwa auf die reinelterliche Natur der Keimzellen — läßt aber die Beobachtung noch nicht zu; es müßten erst die Chromosomenzahlen der somatischen Zellen vergleichend untersucht werden.

Zytologische Versuche an aufeinandergepfropften Keimlingen von Solanum lycopersicum und Solanum nigrum hat im Anschluß an Herrn Winklers Veröffentlichungen Herr Straßburger[1]) unternommen. Da er nach der Dekapitierung an den Verwachsungsstellen keine Kernverschmelzungen fand, so bezweifelt er die Eigenschaft der Sprosse als Pfropfbastarde, er hält sie vielmehr für mosaikartige Bildungen, sogenannte Hyperchimären. Derselben Meinung ist E. Bauer[2]); er hält Herrn Winklers Pfropfbastarde anatomisch für „Periklinalchimären“, wie er sie an Pelargonien kennen gelernt hat, und bei denen im Vegetationspunkt die beiderlei Komponenten sich regelmäßig schichtweise überlagern. Der Beweis für diese Ansicht soll noch erbracht werden.

G. Tobler.

O. Richter: Zur Physiologie der Diatomeen. III. Mitt. Über die Notwendigkeit des Natriums für braune Meeresdiatomeen. (Sitzungsbericht d. Wiener Akad. 1909, Abt. I, Bd. 118.)

In einer früheren Arbeit (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 88) hatte Herr Richter gezeigt, daß die farblose Meeresdiatomee Nitzschia putrida Benecke das Natrium als notwendiges Nährelement braucht. Für gleichfalls rein gezüchtete braune Meeresdiatomeen konnte er jetzt

[1]) E. Straßburger: Meine Stellungnahme zur Frage der Pfropfbastarde. (Ber. d. deutsch. bot. Ges. 1909, S. 511.)

[2]) E. Bauer: Pfropfbastarde, Periklinalchimären und Hyperchimären. (Ber. d. deutsch. bot. Ges. 1909, S. 603.)

nachweisen, daß auch sie sich nur auf Nährböden mit Na-Zusatz entwickeln (am besten NaCl, demnächst $NaNO_3$). Einen interessanten Vergleich hiermit stellte Herr Richter sodann durch Parallelkulturen einer grünen Meeresprotococcacee an. Diese gedieh auch in all den Fällen, wo die braune Meeresdiatomee gehemmt blieb, am besten allerdings in den Agarkulturen mit NaCl-, Cl_2Mg- und $MgSO_4$-Zusatz. Am auffallendsten aber war, daß sie sogar auf dem mineralischen Agar wuchs, also ohne Gewöhnung (etwa durch Erniedrigung der Kochsalzgabe) sofort wie eine Alge des Süßwassers, wenn auch weniger gut als mit Meerwassersalzen. Es ergibt sich hieraus der wichtige Unterschied, daß das NaCl für die marine Grünalge osmotischer, für die marine Diatomee Ernährungsfaktor ist. Damit stimmt auch das Verhalten beider Objekte zu verschiedenen Konzentrationen des NaCl-Zusatzes überein: Die Diatomee wächst überhaupt nur zwischen 0,5 und 4%, am besten bei 2%; die Grünalge wächst zwar anfangs schneller auf 1 bis 3%, später aber auch auf höherer Konzentration, z. B. 6%; Versuche anderer lassen ein weiteres Verschieben der Grenze nach oben als möglich erscheinen. Stellen wir zu diesen neuen Beobachtungen die Tatsache, daß die von Herrn Richter früher studierte Nitzschia in Na-armen Medien ihre Schale verlor, so wird es im besonderen wahrscheinlich, daß dies Metall zum Aufbau der Diatomeenschale, vielleicht als Na-Si-Verbindung benötigt ist. Tobler.

Literarisches.

Frederick Soddy: Die Natur des Radiums. Nach sechs an der Universität zu Glasgow im Jahre 1908 gehaltenen freien populären Experimentalvorlesungen. Übersetzt von Prof. G. Siebert. 272 S. Mit 31 Illustrationen. (Leipzig 1909, Johann Ambrosius Barth.) Geh. 5 ℳ, geb. 6 ℳ.

Das vorliegende Werk ist aus sechs Vorlesungen hervorgegangen, die der Verf. zu Anfang des Jahres 1907 an der Universität zu Glasgow gehalten hat. Doch sind auch andere von Herrn Soddy gelegentlich gehaltene Vorlesungen und Ansprachen benutzt und ist vor allem den Fortschritten der letzten zwei Jahre vollauf Rechnung getragen worden. Der Verf., der ja vor wenigen Jahren mit E. Rutherford gemeinsam die Theorie des radioaktiven Zerfalls entwickelt hat, hat es verstanden, in dem vorliegenden Buch eine ganz vorzügliche populäre Darstellung bei voller Wahrung wissenschaftlicher Exaktheit zu bieten, die bei der allgemeinen Bedeutung der radioaktiven Erscheinungen für unsere ganze Naturanschauung dankbar begrüßt werden muß. Das Buch gliedert sich in elf Kapitel.

Die ersten zwei Kapitel behandeln die Entdeckung der radioaktiven Elemente und ihre Bedeutung für die Auffassung von der Konstitution der Materie. Das dritte und vierte Kapitel sind der Besprechung der drei verschiedenen Strahlengruppen, die bei den radioaktiven Prozessen auftreten, nämlich den α-, β- und γ-Strahlen gewidmet. Das fünfte und sechste Kapitel erörtern die Energieumwandlungen bei den radioaktiven Prozessen und die Bedeutung, die den α-Teilchen hierbei zukommt, d. h. vor allem den Nachweis, daß die ausgeschleuderten α-Strahlen Heliumatome sind. Das siebente, achte und neunte Kapitel enthalten die Darlegung der verschiedenen Zerfallsprodukte, die aus den einzelnen Mutterelementen durch stufenweise Umwandlung hervorgehen und die theoretischen Vorstellungen über diesen Atomzerfall. Anknüpfend hieran wird in den beiden letzten Kapiteln die Bedeutung, welche die radioaktiven Erscheinungen nicht nur für das gesamte Gebiet der Naturwissenschaften, sondern für das Leben der Menschen überhaupt besitzen, in außerordentlich anregender und geistreicher Art besprochen.

Natürlich ist manches von den Überlegungen der letzten Kapitel optimistische Zukunftsmusik. Aber das bildet gerade den großen Reiz des Buches, daß es frei von jeder trockenen Gelehrsamkeit über den engen Rahmen des Spezialgebietes hinaus die Ausblicke in das Allgemein-Menschliche darbietet. Dabei hält sich der Verf. in den Tatsachen streng an die von der Wissenschaft erreichten Ergebnisse und führt auch eine Reihe außerordentlich instruktiver Demonstrationsversuche an, so daß nicht nur der auf verwandten Gebieten Arbeitende oder der nicht fachmännisch Gebildete, sondern auch der an dem Spezialgebiet unmittelbar Interessierte das Buch mit vieler Freude und mit Nutzen lesen wird.

Die Übersetzung, ist von Kleinigkeiten abgesehen, gut; nur hätte der Übersetzer wohl besser die englischen Maßsysteme durch die deutschen ersetzt, da Angaben in Gran, Yard usw. für den deutschen Leser kaum verständlich sind. Meitner.

H. Bohn: Leitfaden der Physik. Oberstufe. (Schmeils naturwissenschaftliches Unterrichtswerk.) 448 S. mit 435 Abbildungen und 3 Spektraltafeln. (Leipzig 1909, Quelle u. Meyer.) Geb. 3 ℳ.

Der vorliegende für die oberen Klassen höherer Schulen bearbeitete Leitfaden bildet den physikalischen Teil von Schmeils naturwissenschaftlichem Unterrichtswerk ebenso wie die kürzlich (Rdsch. XXIII, 449) erschienene Unterstufe, deren Inhalt sie wesentlich erweitert und durch quantitative Betrachtungen ergänzt und vertieft. Die besondere Hervorhebung des induktiven Verfahrens, das an die im Anschauungskreise der Schüler liegenden Einzelbeobachtungen anknüpft, sie systematisch ordnet und durch instruktive, zum Teil originelle Versuche, deren Anordnung in klaren, schematischen Abbildungen wiedergegeben wird, ergänzt, um hieraus die Gesetze abzuleiten, die übersichtliche, durch den Druck deutlich hervortretende Gruppierung des Lehrstoffes gehören zu den wesentlichen Vorzügen des Buches. Schätzenswert ist außerdem ein als Anhang sich findender Hinweis auf die sprachliche Ableitung der vorkommenden Fachwörter und eine Zusammenstellung kurzer biographischer Notizen über einige bedeutende im Leitfaden genannte Physiker. Das Buch ist zweifellos vortrefflich geeignet, die Schüler nicht nur mit den wichtigeren Ergebnissen auf dem Gebiet der Physik bekannt zu machen, sondern in ihnen auch Verständnis und Interesse für die Physik zu wecken. -k-

K. Birnbaum: Leitfaden der chemischen Analyse. 8. vermehrte und verbesserte Auflage, bearbeitet von E. Dieckhoff. XII und 198 S.) (Leipzig 1909, Johann Ambrosius Barth.) Preis 4 ℳ, geb. 4,80 ℳ.

Der bekannte, zum ersten Male im Jahre 1869 erschienene Leitfaden Birnbaums liegt heute in 8. Auflage vor. Das Ziel, welches sich Birnbaum gesteckt hatte, war, „den Anfänger vor mechanischem Arbeiten zu bewahren, ihn vielmehr durch richtige Wahl und Anordnung der Reaktionen, die er stets nicht allein anzustellen, sondern auch durch chemische Gleichungen zu erklären hat, zu selbständigem chemischen Denken zu veranlassen, durch das er unmittelbar zum Aufbau des Ganges geführt wird, welcher bei komplizierten Analysen einzuhalten ist“. Dieser Grundsatz, dem man nur zustimmen kann, ist auch für Herrn Dieckhoff, welcher das Buch seit dem im Februar 1887 erfolgten Tode Birnbaums herausgibt, maßgebend geblieben, während er andererseits stets bestrebt ist, die neuen wertvollen Errungenschaften auf dem Gebiete der analytischen Chemie, neue wichtige Reaktionen und Trennungsverfahren der Stoffe, welche nach irgend einer Richtung Bedeutung gewonnen haben, seinem Buche einzuverleiben und es so stets auf der Höhe zu halten. So finden wir z. B. in der neuesten Auflage einige kurze Bemerkungen über die Eigenschaften des Radiums, ferner Angaben über das Verhalten der Perschwefelsäure, der hydroschwefligen Säure, der Stick-

stoffwasserstoffsäure usw. neu eingefügt. Die „Ionentheorie in Beziehung zur Analyse“ und die bei den einzelnen Elementen gegebenen Bemerkungen in diesem Sinne heben die Schrift auch nach dieser Richtung hin auf den modernen Standpunkt.

Die Einteilung des Ganzen ist folgende. Zuerst werden die Metalloide (Anionenbildner), geordnet nach ihrer Wertigkeit, und ihre wichtigsten Verbindungen besprochen, dann die Metalle (Kationenbildner) einschließlich der selten vorkommenden. Dem fügt sich naturgemäß der „Gang der Analyse“ an. Der Anhang bringt den Nachweis der Cyanverbindungen, der organischen Säuren, unter welche die Milchsäure neu aufgenommen ist, der Kohlehydrate, Alkohole, des Nitrobenzols, Anilins, Antifebrins, Antipyrins, Chloroforms, Chloralhydrats und endlich der Alkaloide und physiologisch-ähnlich wirkenden Pflanzenstoffe; ein Gang zur Untersuchung einer Substanz auf Gifte beschließt das Ganze.

Die Schrift, welche, wie aus dem eben Gesagten hervorgeht, viel mehr gibt als sonst gewöhnlich in solchen „Anleitungen“ zu finden ist, wird auch in der neuen Auflage dem Anfänger recht gute Dienste leisten und dem älteren Chemiker, der sich rasch über die wichtigsten neu aufgefundenen Nachweise und Trennungsmethoden kurz unterrichten will, manchen wertvollen Wink geben.

Bi.

F. Solger: Studien über Norddeutsche Inlanddünen. (Heft 1 von Bd. 19 der Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde.) 89 S., 4 Tafeln, 11 Textabbildungen. (Stuttgart 1910, J. Engelhorn.) Preis 5,60 ℳ.

Während die Moorgebiete Nordwestdeutschlands wie die Steppenlandschaften Vorderasiens klar als Erzeugnisse des heutigen Klimas zu erkennen sind, kann man das nordostdeutsche Flachland wie sein russisches Nachbargelände geradezu eine Reliktenlandschaft nennen, deren wesentliche Züge alle aus früheren Zeiten herrühren, nur in Einzelheiten umgestaltet durch die geologischen Kräfte der Gegenwart. Daß dieser Satz auch für die ausgedehnten Inlanddünenlandschaften Norddeutschlands gilt, sucht Herr Solger in der vorliegenden Arbeit nachzuweisen. Die Inlanddünen sind erstorbene Formen, Trümmer von solchen, deren Hauptzüge wir aus den klimatischen Verhältnissen beim Abschmelzen des diluvialen Inlandeises erklären müssen. Dies ist aber nur möglich durch eine sorgfältige Analyse ihrer äußeren Gestaltungsgesetze.

Herr Solger geht deshalb erst auf die Morphologie der Dünen im allgemeinen ein, und zwar zunächst auf die besser erforschten Stranddünen, die gleichwohl immer nur auf eine schmale Randzone beschränkt sind, und deshalb an Bedeutung weit von den Wüstendünen übertroffen werden, die im Gegensatz zu den vorigen völlig unabhängig von der Vegetation sind und durch Gleichgewichtszustände zwischen der Windeskraft und dem Widerstande des Sandes in ihrer Ausbildung bedingt sind.

Die Küstendünen gehen nach Herrn Solger alle aus Strandwällen hervor, die sich über der Strandgrasvegetation aufgeschüttet haben. Durch Zerstörung der Vegetation entstehen Wanderdünen. Parallele Züge, wie wir sie z. B. in den Landes der Gascogne beobachten, sind jedenfalls dadurch entstanden, daß der Strand zurückwich und immer neue Strandwälle sich bildeten. Während also bei Stranddünen parallele Züge nacheinander entstanden sein müssen, darf dies bei Wüstendünen nicht ohne weiteres angenommen werden, da diese unter ganz anderen Verhältnissen sich bilden und ihre Entstehung eher mit der Bildung von Wellenfurchen auf vom Wasser überspülten Sandflächen verglichen werden kann.

Herr Solger gibt dann eine eingehende Übersicht über die verschiedenen Arten der Dünen. Unter den primären, den Aufbauformen werden die selbständigen, ohne Mithilfe der Vegetation auf offenen Flächen entstehenden den unselbständigen gegenübergestellt, die in Anlehnung an Windhindernisse entstanden sind. Zu den ersten, besonders in den Wüsten auftretenden Formen gehören die Walldünen mit fast geradlinigem Kamme, die senkrecht zur herrschenden Windrichtung verlaufen und in Gegenden großer Sandaufspeicherung vorherrschen, wo sie bis 200 m Höhe erreichen, die Bogen- und Sicheldünen (Barchane Innerasiens), die sich hauptsächlich dort bilden, wo es sich weniger um eine Aufspeicherung als um die Forthewegung schon aufgehäufter Sandmassen handelt, und die in der Windrichtung verlaufenden Strichdünen, die deshalb beiderseits gleiche Böschungen haben.

Bei den unselbständigen Dünen kann das Hindernis durch die Vegetation gebildet werden; es entstehen dann zunächst in der Windrichtung gestreckte Zungenhügel, die schließlich zur Urdüne, zum Strandwalle zusammenwachsen. Das Hindernis kann aber auch durch eine Erhebung des Geländes gebildet werden. Dann entstehen am Fuße und oberhalb eines Steilabhanges Stufendünen, bei geringerer Steilheit auf dem Abhange selbst Gehängedünen, hinter dem Hindernis aber am Rande des Windschattens Dünenhaken.

Von Zerstörungsformen bespricht Herr Solger die Windmulden und Windgräben, die sich bilden, wenn auf einer bewachsenen Düne der Wind in eine Vegetationslücke eindringen kann. Durch Vereinigung solcher Gebilde, wobei nur Reste der alten Vegetationsdecke erhalten bleiben, entstehen die Kupsten. Durch Totlaufen einer Wanderdüne in ein Vegetationsgebiet hinein entstehen die Parabeldünen. Endlich gehören hierher noch die Haldendünen, die sich hinter Stellen bilden, an denen der Wind durch seitliche Schranken eingeengt wird.

Es wird nun zunächst die Verbreitung der Inlanddünen Deutschlands besprochen, und zwar finden Erwähnung zunächst die Dünen der Schorfheide bei Groß-Schönebeck, des Eberswalder Tales, der Barnimhochfläche, von Luckenwalde und Baruth, zwischen Warthe und Netze, an der Unterelbe und in der Dresdener Heide, sowie eine Reihe anderer, die bisher noch nicht bearbeitet worden sind.

Die nähere Untersuchung dieser Dünen zeigt, daß kein Flugsand neu geschaffen, sondern nur alter umgelagert wird. Eine Flugsandgefahr ist nirgends vorhanden, deshalb scheut man sich auch nicht vor vollständigem Kahlhieb der Waldbestände, und schützt auch die Neupflanzungen nicht besonders. Da viele Dünen ringsum von Moor oder Schlick umgeben sind, so müssen sie entstanden sein, ehe diese sich bildeten, also in einer Zeit, als das Klima erheblich trockener war als in der Jetztzeit. Da uns immer wieder die gleichen Dünenformen, Bogen- und Strichdünen begegnen, und zwar unter ganz verschiedenen Verhältnissen, so können sie weder von den lokalen Geländeformen noch von Vegetationshindernissen abhängig sein, ihre Form kann nur durch die Windrichtung maßgebend beeinflußt worden sein.

Die steilen Böschungen der Dünen liegen jetzt nach N und E, entsprechend dem gegenwärtigen Vorherrschen von Südwestwinden. Diesen entsprechen aber nicht die Grundrisse der Dünen. Die Bogendünen besitzen westwärts gerichtete Ausläufer, die durch Übergänge mit ihnen verbundenen Walldünen verlaufen hauptsächlich nordsüdlich, während die Strichdünen von E nach W oder auch von ESE nach WNW verlaufen. Diese Grundrisse ergeben, daß die Dünen durch Ostwinde angelegt wurden, deren Ursache im nordischen Inlandeis zu suchen ist, über dem sich eine kalte Antizyklone bildete. Die Dünen entstanden als Wüstendünen mit steilen, westlichen Böschungen. Nach dem Zurückweichen des Eises wurden sie durch die veränderten Winde teilweise umgelagert, doch nicht stark genug, um die alte Dünenanlage zu verwischen.

Diese auf morphologischer Grundlage gezogenen Schlüsse werden bestätigt durch eine Untersuchung des Sandes der Dünen. Dabei bleiben aber immer noch viele Fragen offen, so besonders hinsichtlich des Klimas zur

Zeit der Dünenbilduug, z. B. wie breit der Wüsten- und Steppengürtel in Norddeutschland zu denken ist. Auch können wir noch kein anschauliches Bild über die Windverhältnisse gewinnen, die wir uns im Übergange aus der Ost- in die Südwestwiudperiode denken müssen, noch haben wir Anhalte für die Regenverhältnisse der Steppenperiode. Herr Solger spricht mit Recht die Zuversicht aus, daß auch diese speziellen Fragen durch dauernde Weiterarbeit schließlich ihre Beantwortung finden werden.

Th. Arldt.

A. Engler: Das Pflanzenreich. Regni vegetabilis conspectus. Im Auftrage der Königl. preuß. Akademie der Wissensch. herausgegeben. Heft 41. (Pr. 9,20 ℳ) und Heft 42 (Pr. 7,40 ℳ). (Leipzig 1910, Wilh. Engelmann.)

Heft 41: Garryaceae (18 S.) mit 26 Einzelbildern in 5 Figuren, Nyssaceae (20 S.) mit 38 Einzelbildern in 4 Figuren, Alangiaceae (25 S.) mit 47 Einzelbildern in 6 Figuren und Cornaceae (110 S.) mit 193 Einzelbildern in 24 Figuren, von Wilhelm Wangerin. Die drei erstgenannten kleinen Familien stehen den Cornaceen so nahe, daß ihre Gattungen gewöhnlich in diese Familie gestellt werden. Herr Wangerin erkennt ihuen aber Selbständigkeit zu, ja, er ist sogar geneigt, sie aus der Reihe der Umbelliflorae auszuscheideu. Die mit 13 Arten im pazifischeu Nordamerika und im mittelamerikanischen Xerophytengebiet verbreitete Gattung Garrya, das einzige Geuus der nach ihr benannten Familie, wird auf Grund der Oberständigkeit des Fruchtknotens und des Fehlens der Kronblätter von den Cornaceen abgetrennt. Die Gattung Nyssa ist von diesen typisch verschieden durch Diplostemonie der Blüten, doppeltes Integument des Ovulums und die Ausbildung des Pollens. Von den beiden anderen Gattungen der Nyssaceen ist Camptotheca mit Nyssa nahe verwandt, während Davidia solche Abweichungen zeigt, daß sich ihre Abtrennuug als Repräsentant einer besonderen Familie begründen ließe. Von Nyssa werden sechs Arten beschrieben (d. h. in lateinischen Diagnosen ausführlich charakterisiert). Sie sind teils im atlantischen Nordamerika, teils im Monsungebiet und im subtropischen Zentralchina verbreitet. Davidia und Camptotheca sind monotypisch und kommen nur am östlichen Abfall von Tibet uud im subtropischen Zentralchina vor. Die Familie der Alangiaceae euthält nur die Gattung Alangium (21 Arten), deren Verbreitungszentrum in Indien liegt. Auch für die Abtrennung dieser Familie von den Cornaceen war die Beschaffenheit des Ovulums (doppeltes Integument) und des Pollens maßgebend. Alle Arten dieser drei Familien sind Holzgewächse, wie auch fast alle Cornaceen (von denen nur Cornus suecica und C. canadensis krautartig sind). Die Cornaceeu sind mit der Reihe der Umbelliflorae aufs engste verknüpft durch die Unterständigkeit des Fruchtknotens, die Reduktion des Kelches, die Haplostemonie, sowie das mit nur einem Integument versehene Ovulum und die Ausbildung des Pollens (der 3 bis 5 Furchen hat). „Innerhalb dieser Reihe stellen die Cornaceen die phylogenetisch älteste, am tiefsten stehende Familie dar; hierauf weisen nicht nur die wechselnden Zahlenverhältnisse des Gynoeceums und der im Vergleich mit den Araliaceen und Umbelliferen ursprünglich gebaute Blütenstandstypus hin, sondern insbesondere auch die tiefgreifende Differentiation, welche innerhalb der Familie besteht und welche von der Homogenität der Araliaceen sowohl als auch insbesondere der Umbelliferen scharf absticht.“ Herr Wangerin führt zehn Gattungen der Cornaceen auf. Die artenreichste ist Cornus, von der 50 Arten beschrieben werden. Ihr zunächst kommt Mastixia mit 19 Spezies. Die anderen Gattungeu sind artenarm (darunter die bekannte Aucuba mit drei Arten). Die überwiegende Mehrzahl der Cornaceen gehört dem nördlichen, extratropischen Florenreich an. Namentlich gilt das für die Gattung Cornus, die augenscheinlich borealen Ursprungs ist. Ganz abweichend verhält sich die Cornus Volkensii des Kilimandscharo und Ruwenzori, die sich auch systematisch durch die Diöcie der Blüten scharf abhebt. Auch einige der anderen Gattungen sind auf der südlichen Halbkugel heimisch. Fossile Reste von Angehörigen der behandelten vier Familien sind nur aus den Gattungen Cornus uud Nyssa bekannt und treten zuerst in der jüngeren Kreide auf.

Heft 42. Euphorbiaceae—Jatropheae (148 S.), mit 155 Einzelbildern in 45 Figuren, von F. Pax. Die Euphorbiaceen sollen, wie der Herausgeber ankündigt, in getrennten, die einzelnen Tribus behandelnden und besonders paginierten, mit besonderen Registern versehenen Heften ausgegeben werden. Der allgemeine Teil wird zuletzt in einem besonderen Hefte erscheinen. Die von Herrn Pax im vorliegenden Hefte behandelte Tribus der Jatropheae ist in den Tropen beider Hemisphären heimisch und bildet eine scharf umschriebene Gruppe innerhalb der Euphorbiaceae. Sie enthält zumeist Sträucher oder Bäume, zum Teil von beträchtlicher Höhe, wie die Hevea-Arten, die 25 m und mehr Höhe erreichen. Auch einige Stauden sind darunter; von ihnen zeichnet sich ein Teil, der eine natürliche Gruppe in der Gattuug Jatropha bildet, durch den Besitz knolliger Rhizome aus, die krautige Triebe entsenden; einem anderen Teil (Jatropha urens und Verwandte) sind stark brennende Haare eigentümlich. Von den 13 Gattungen, die Verf. aufführt, sind sieben rein amerikanisch, darunter Hevea mit 17 Arten, Micrandra mit 5 Arten, Cunuria mit 2 Arten und die monotypischen Acidocroton, Garcia, Avellanita und Joannesia. Ihnen stehen die Gattungen Aleurites (4 Arten), Tritaxis (3 Arten), Neojatropha (2 Arten) und Elateriospermum (1 Art) als paläotropische Typen gegenüber; Verf. fügt ihnen im allgemeinen Teil noch eine fünfte Gattung, Ritchieophyton, hinzu, die mit Neojatropha nächstverwandt wäre, aber erst im nächsten Hefte bei der Tribus Clutieae besprochen werden soll. Die große Gattung Jatropha, von der Verf. gegen 160 Arten beschreibt, ist über den ganzen Tropengürtel verbreitet. In Amerika liegt ein Entwickelungszentrum der Gattung in den Ländern von Zentralamerika südwärts bis Brasilien und Paraguay, ein zweites in Westindien. In Afrika findet sich ein drittes Zentrum großen Artenreichtums in Hochafrika, ausstrahlend bis Südafrika. Bemerkenswert sind die nahen Anklänge in der Jatropha-Flora zwischen Brasilien und Ostafrika und zwischen Paraguay und Südafrika durch den Besitz nahe verwandter Arten. Gewisse Gebiete erhalten durch die Jatropheen ihr eigenes Gepräge, z. B. das Amazonasgebiet durch die hier endemischen Gattungen Cunuria und Hevea. Bekannt ist, abgesehen von anderer Verwendung, der große Nutzen, den gewisse Jatropheen als Kautschukpflanzen bringen, namentlich Hevea-Arten, in allererster Linie Hevea brasiliensis, sowie einige Arten von Micrandra. Der weitaus größte Teil unseres Kautschuks kommt aus Amerika. Die Kultur von Hevea brasiliensis in der Alten Welt (indisch-malaiisches Gebiet, Südsee, Afrika) ist noch sehr jungen Datums.

F. M.

Karl Kraepelin: Exkursionsflora für Nord- und Mitteldeutschland. Ein Taschenbuch zum Bestimmen der im Gebiete einheimischen und häufiger kultivierten Gefäßpflanzen für Schüler und Laien. 7. verbess. Aufl. XXX, 384 S. 8°. (Leipzig und Berlin 1910, B. G. Teubner.) Preis geb. 4,50 ℳ.

In der vorliegenden Auflage wurde als wichtigste Änderung die Aufzählung der Familien nach dem System von Engler-Prantl gegeben und damit eine vollständige Umordnung und Änderung der Verweisungsziffern in den Tabellen vorgenommen. Ferner wurden viele Tabellen durch die Aufnahme zahlreicher, bisher nur in Anmerkungen erwähnter Gattungen und Arten erweitert und umgearbeitet und noch weitere, bisher ausgelassene Formen wenigstens in Anmerkungen kurz charakterisiert, so daß nur bei den umfangreichen und schwierigen Gattungen Rubus, Rosa, Hieracium usw. auf Vollständig-

keit verzichtet wurde. Die Nomenklatur ist dieselbe wie in der 6. Auflage.

Die vorgenommenen Änderungen stellen wesentliche Verbesserungen dar und werden dem belichten und als brauchbar bewährten Buche neue Freunde erwerben.

E. Ulbrich.

W. F. Bruck: Wie studiert man Biologie? 152 S. (Stuttgart 1910, Violet.) Pr. 2,50 *M*.

Die kleine Schrift, die sich einer Reihe anderer, von derselben Verlagsanstalt herausgegebener, verschiedenen Fächern gewidmeter „Studienführer" anschließt, gibt in übersichtlicher Form einen Überblick über alles, was dem angehenden Studenten der Biologie ein Urteil über die zweckmäßige Einrichtung des Studiums, die zu demselben erforderlichen Mittel und die Aussichten auf eventuelle spätere amtliche Betätigung ermöglicht, und wird jüngeren Studenten und älteren Schülern willkommene Fingerzeige geben. Ausgehend von den persönlichen Anforderungen, welche dies Studiengebiet an seine Jünger stellt, gebt Verfasser dann zu einem Überblick über die verschiedenen Zweige der Biologie und die als Hilfswissenschaften in Betracht kommenden übrigen naturwissenschaftlichen Fächer über, erörtert die Behandlung derselben im Hochschulbetrieb und die zweckmäßige Benutzung der Vorlesungen und Laboratorien, die wünschenswerten technischen Fertigkeiten, sowie die durchschnittlichen Kosten eines vierjährigen Universitätsstudiums. Auch Hinweise auf wichtige Hand- und Lehrbücher, Zeitschriften usw. werden gegeben, der angehende Biologe wird weiterhin ermahnt, auch eine gründliche allgemeine Vorbildung, namentlich auf mathematischem und philosophischem Gebiet, sich zu erwerben. Eingehend werden ferner die Bestimmungen über die Zulassung zum akademischen Studium, zur Doktor- und Oberlehrerprüfung, die Prüfungsordnungen, Bestimmungen über Habilitation usw. erörtert, unter Hinweis auf die Verschiedenheiten in den verschiedenen Bundesstaaten. Es folgen Mitteilungen über die Ausbildung der Schulamtskandidaten, sowie über den Schulbetrieb des biologischen Unterrichts. Den Schluß bildet ein Kapitel über die Zukunftsaussichten und Berufsarten, die sich dem Biologen bieten. Unter den letzteren hebt Verfasser namentlich die Oberlehrerlaufbahn hervor, die zurzeit relativ günstige Anstellungsaussichten und befriedigende Gehaltsverhältnisse darbiete. Außerdem sind, in sehr vollständiger Weise, alle die verschiedenen Stellungen angegeben, die sich dem Biologen unter Umständen eröffnen.

Die sehr klar abgefaßte Schrift kann allen, die sich über die einschlägigen Fragen unterrichten wollen, sehr empfohlen werden. Nur in einigen Punkten, die aber für die Gesamtbeurteilung des Buches nicht ausschlaggebend sind, muß Referent aus eigener Erfahrung dem Verf. widersprechen. Wenn Verf. meint, daß der biologische Schulunterricht einem bereits mehrere Jahre im Amt befindlichen Lehrer nicht mehr viel Zeit koste, so ist dies leider nicht zutreffend. Ganz abgesehen davon, daß der Lehrer der Biologie in den meisten Fällen noch chemischen und physikalischen Unterricht zu erteilen hat, und daß diese auf experimenteller Grundlage zu unterrichtenden Gegenstände meist viel zeitraubende Vorbereitungen und Nacharbeiten mit sich bringen — da den Schulen noch keine Laboratoriumsdiener zur Verfügung stehen — kostet auch die Anfertigung von Präparaten, Zeichnungen, die Instandhaltung der Sammlungen und die in vielen Fällen auch dem Lehrer zufallende Beschaffung von lebendem Anschauungsmaterial mehr Zeit, als meist angenommen wird. Ein zweiter Punkt ist folgender: Biologischer Unterricht ist in den höheren Lehranstalten Preußens nicht erst durch den Ministerialerlaß von 1908 eingeführt, wurde vielmehr auch schon früher in den unteren und mittleren Klassen lehrplanmäßig erteilt. Der genannte Erlaß bezieht sich nur auf die Einfügung desselben in den Lehrplan der oberen Klassen. Weiterhin aber kann Referent dem nicht zustimmen, was Herr Bruck über die von dem Lehramtskandidaten zu erwerbende Lehrbefähigung sagt: Die physikalische Lehrbefähigung für obere Klassen erfordert eine so weitgehende Beherrschung der Mathematik, daß dem Biologen zur Erwerbung derselben kaum Zeit bleiben dürfte, und wenn Verf. die Zusammenstellung: Botanik und Zoologie, Geographie, Physik, Chemie und Mineralogie für die erste und Mathematik für die zweite Stufe als eine „ideale" ansieht, so glaubt Referent, daß zur Bewältigung der dafür erforderlichen Arbeit nicht nur kein einziger, auch noch so hervorragend beanlagter Student imstande sein dürfte, sondern daß auch ein so stark in die Breite ausgedehntes Studium nur auf Kosten der Gründlichkeit und Tiefe betrieben werden könnte.

R. v. Hansteiu.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 16. Juni. Herr Branca las „über Pithecanthropus, Homo Moustieriensis Hauseri und das geologische Alter des ersteren". An dem bei Kranz in Bonn käuflichen Gipsabguß des H. Moustieriensis ist der Unterkiefer wesentlich kürzer als der Oberkiefer; die Prognathie kann also nicht so stark gewesen sein, wie sie der Gipsabguß zeigt. Die mit Pithecanthropus vergesellschaftete Wirbeltierfauna von Trinil besitzt einen altertümlichen Habitus durch ihre ausgestorbenen Arten. Das braucht aber noch nicht notwendig ein pliozänes Alter zu erweisen, wie das ganz analoge Verhalten der trotzdem diluvialen Pampas-Fauna dartut. Noch weitere vergleichende Untersuchungen auf Java dürften nötig sein, bis die Altersfrage der Trinil-Fauna sicher entschieden ist.

Sitzung am 23. Juni. Herr Schwarz las: „Beispiel einer stetigen Funktion reellen Argumentes, für welche der Grenzwert des Differenzenquotienten in jedem Teile des Intervalles unendlich oft gleich Null ist". — Vorgelegt wurde Bd. II (Systematische Arbeiten) der Wissenschaftlichen Ergebnisse der Reise in Ostafrika, welche Prof. A. Voeltzkow in den Jahren 1903—1905 mit Mitteln der Hermann und Elise Wentzel-Stiftung ausgeführt hat. Stuttgart 1906—1910.

Académie des sciences de Paris. Séance du 13 juin. G. Lippmann: Frein pour balance, en forme de fil à plomb. — Armand Gautier: Action de l'hydrogène sur l'oxyde de carbone; formation d'eau et de méthane. Action de l'eau, au rouge, sur ce même oxyde. Applications aux phénomènes volcaniques. — Paul Sabatier et A. Mailhe: Sur la formation et le dédoublement des thiols; synthèse des sulfures neutres alcooliques. — S. A. S. le Prince Albert de Monaco présente à l'Académie les 18e et 19e feuilles de la „Carte générale des gisements de coquillages comestibles des côtes de France" dressée par M. L. Jouhin. — Haton de la Goupillière fait hommage à l'Académie d'un exemplaire de son travail intitulé: „Sommation de suites terminées". — George F. Jaubert: Ouverture d'un pli cacheté renfermant une Note intitulée: „Procédé de régénération de l'air vicié". — Émile Marchand: Nouvelles observations concernant les effets du passage de la Terre dans la queue de la comète de Halley. — Cirera et Pericas: Résumé des observations faites sur la comète de Halley à l'Observatoire de l'Ebre (Espagne). — D. Eginitis: Observations de la comète de Halley. — J. Baillaud et A. Boinot: Changements survenus dans le noyau de la comète de Halley. — Léon Autonne: Sur les groupes commutatifs de quantités hypercomplexes. — A. Buhl: Sur la transformation des séries asymptotiques en séries de polynomes tayloriens convergentes. — N. Saltykow: Sur les applications du théorème de S. Lie généralisé. — René de Saussure: Sur les corps solides opposés. — J. L. Roux: Sur la flexion. — J. Arnoult: Sur le mouvement d'un fil dans l'espace. —

Rodolphe Soreau: La poussée sur la surface portante des aéroplanes. — Paul Mercanton: Stabilité d'aimantation des poteries lacustres. — Barre: Sur quelques sulfates doubles de thorinm. — P. Roger-Jourdain: Sur l'oxydatation de l'amalgame d'aluminium. — P. Mahler et E. Charon: Examen des liqnides dégagés par l'action de l'air sur la honille entre 125° et 200°. — P. J. Tarbouriech: Sur le méthyl-1-éthanoyl-1-cyclohexane. — Marcel Delépine: Nonveaux cas d'oxydabilité spontanée avec phosphorescence. — H. Gault: Remarque sur l'acidité des dérivés de l'éther oxalacétique. — Broeq-Rousseu et Edmond Gain: Snr les excrétions des raeines. — Jean Daniel: Sur la structure des branches eourtes et âgées de quelques arbres. — E. Voisenet: Formation d'aeroléine dans la maladie de l'amertume des vins. — C. Gessard: Sur le fibrine-ferment. — Mieezyslaw Oxner: Analyse biologique du phénomène de la génération chez Lineus ruber (Müll.) et Lineus lacteus (Rathke). — Lueien Mayet et Laurent Maurette: Découverte d'une grotte sépnlcrale, probablement néolithiqne, à Montouliers (Hérault). — H. Guilleminot: Posologie en radiographie médieale avec ou sans écran renforçateur. — Armand Dehorne: La valeur des anses paehytènes et le mécauisme de la réduetion chez Sabellaria spinulosa Lenck. — Jules Welsch: Sur les dépôts de tourbe littorale de l'ouest de la Franee. — Carl Störmer: Photographies des aurores boréales et nouvelle méthode pour mesnrer lenr altitude.

Vermischtes.

Die Akademie der Wissenschaften zu Berlin hat in der öffentlichen Sitzung vom 30. Juni nachstehende Preisaufgaben gestellt:

I. Akademische Preisaufgabe für 1914 aus dem Gebiete der Mathematik: „Die Klassenzahl des allgemeinsten Kreiskörpers soll bereehnet nnd mit der Klassenzahl seiner Divisoren vergliehen werden.“ (Preis 5000 ℳ — Termin 31. Dez. 1913.)

II. Preisaussehreiben aus dem Ellerscheu Legat: „Die Akademie verlangt Untersuchungen über die unseren Süßwasserfisehen schädliehen Myxosporidien. Es ist alles, was von der Entwiekelung dieser Parasiten bekannt ist, übersichtlich zusammenzustellen nnd mindestens bei einer Spezies der vollständige Zeugungskreis experimentell zu ermitteln.“ (Preis 4000 ℳ — Termin 31. Dezember 1913.)

III. Preis der Steinersehen Stiftung: „Es sollen alle nicht zerfallendeu Flächen fünften Grades bestimmt und hinsichtlich ihrer wesentliehen Eigenschaften untersucht werden, auf denen eine oder mehr als eine Schar von im allgemeinen nicht zerfallenden Kurven zweiten Grades liegt. Es wird gefordert, daß znr Bestätigung der Riehtigkeit uud Vollständigkeit der Lösnng ansreichende analytische Erläuterungen den geometrischen Untersuehungen beigegehen werden.“ (Preis 7000 ℳ — Termin 31. Dez. 1913.)

Die Bewerbnngsschriften können in deutscher, lateinischer, französiseher, englischer oder italieniseher Sprache abgefaßt sein und müssen mit einem Spruehwort und versiegelter Adresse des Verfassers zu dem bezeichneten Termin im Bnreau der Akademie (Berlin W 35, Potsdamerstraße 120) eingeliefert werden.

Personalien.

Die Universität Basel hat bei der Feier des 450jährigen Bestehens zu Ehrendoktoren ernannt: den ordentlichen Professor der mathematischen Physik Dr. Karl von der Mühll in Basel zum Dr. jur. nnd den Privatgelehrten Friedrieh Klingelfuss in Basel wegen seiner elektrischen Arbeiten zum Dr. phil.

Ernannt: Privatdozent Dr. L. Gabercl znm außerordentliehen Professor der Mathematik an der Universität Würzbnrg; — Privatdozent Dr. Erieh Ebler zum außerordentliehen Professor der Chemie an der Universität Heidelberg; — der erste Chemiker an der Nahrungsmittel-Untersuchungsanstalt der Universität Leipzig Dr. Friedrieh A. Härtel zum Professor; — Privatdozent für Mathematik an der Universität Göttingen Dr. Konrad Müller zum etatsmäßigen Professor an der Teehnisehen Hochsehule in Hannover; — M. W. J. Fry zum Professor der Naturlehre am Trinity College; — der Assistantprof. E. C. C. Baly vom University College London zum Grant Professor der Chemie an der Universität von Liverpool; — Dr. Joseph Pearson in Liverpool znm Direktor des Musenms in Colombo, Ceylon; — der Direktor des Musenms in Colombo Dr. Arthur Willey zum Professor der Zoologie an der McGill- Universität in Moutreal.

Habilitiert: Realschulprofessor Dr. G. Knöpfer in Brüun für organische Chemie an der deutsehen Technisehen Hoehschule.

Berufen: der ordentliehe Professor der Physik an der Technisehen Hoehschule in München Dr. H. Ebert an die Universität Jena; nachdem dieser abgelehnt, wurde als Nachfolger von Prof. Winkelmann der ordentliche Professor der Physik an der Technisehen Hochschule in Danzig Dr. Max Wien herufen.

Gestorben: der Astronom Dr. Wilhelm Winkler, Besitzer einer Privatsternwarte in Jena; — am 26. April der emeritierte Vizedirektor der Nieolai-Hauptsternwarte in Pulkowo Alexei Petrowitsch Sokolow, 57 Jahre alt; — am 12. Juni der Professor der Chemie an der Harvard University Dr. W. H. Seaman, im Alter von 73 Jahren; — am 11. Juli in Potsdam der emeriticrte Professor der Astronomie und Direktor der Sternwarte in Breslau Dr. Johann Gottfried Galle, 98 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Ein merkwürdiges Gestirn ist am Abend des 4. Mai von dem Mathematikprofessor Herrn Dr. J. Plemely zu Czernowitz beobaehtet worden, ein vom Südosthimmel mit wachsender Gesehwindigkeit und Helligkeit bis 45° Höhe aufsteigender sternartiger Lichtpunkt, der dann in verlangsamtem Lauf gegen NNW weiterzog und in 20° Höhe hinter einer Wolkenbank verschwand. Die Sichtbarkeitsdaner betrug gegen drei Minuten. Das Objekt kanu kein gewöhnliches Meteor gewesen sein. Herr Plemely hält auch die Erklärung mit einem Ballonfeuer wegen der herrsehenden Windstille nnd der Höhe des Objekts (über den Wolken) für ausgeschlossen. Unter der Annahme, daß es sieh um einen jenseits der Atmosphäre au der Erde vorbeigegangenen Himmelskörper handelt, der in reflektiertem Sonnenlicht leuchtete, bercchnet Herr Prof. v. Hepperger in Wien die Elemente einer parabolischen Bahn, in welehe drei vom Beobachter mitgeteilte Bahnpnnkte sich gut einfügen lassen. Der Durchmesser könnte gegen 100 m betragen haben. Das Objekt hätte bei solehen Bewegungsverhältnissen in Westrußland nnd im südwestlichen Skandinavien noch viel auffälliger sein müssen; falls es dort völlig unbemerkt geblieben ist, könnte hieran nnr seine kurze Dauer sehuld sein. (Astron. Naehrichten, Bd. 185, S. 123.)

Verfiusterungen von Jupitermonden:

4. Aug.	8h	33m	II. A.	11. Aug.	11h	8m	II. A.
5. „	12	1	I. A.	14. „	8	25	I. A.
7. „	8	24	III. A.	21. „	10	20	I. A.

A. Berberich.

Berichtigung.

S. 346, Sp. 2, Z. 8 v. u. lies: „keiue **Perithecien**“ statt: „keine Conidien“.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXV. Jahrg. 28. Juli 1910. Nr. 30.

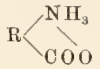
Wolfgang Pauli und **Hans Handovsky:** Untersuchungen über physikalische Zustandsänderungen der Kolloide. IX. Mitteilung. Studien am Alkalieiweiß. (Biochem. Zeitschrift 1910, Bd. 42, S. 239—262.)

In letzter Zeit sind eine Reihe interessanter Fragen gelöst oder doch ihrer Lösung näher gebracht worden hinsichtlich der gesetzlichen Zusammenhänge zwischen gewissen Zustandsänderungen der Proteine, wie Hitzegerinnung, Alkoholfällbarkeit, Fällung durch Säuren oder Alkalien und deren Kombinationen mit Salzen, und hinsichtlich der Beziehungen dieser Erscheinungen zur inneren Reibung, elektrischen Leitfähigkeit und Kataphorese. Es läßt sich heute schon zusammenfassend feststellen, daß die Eiweißkörper durch Zusatz von Säuren oder Alkalien elektropositive bzw. -negative Teilchen bilden, die, wie die meisten Ionen, einer starken Hydratation oder Quellbarkeit unterliegen, während elektrische Neutralisation eine Dehydratation zur Folge hat. Die Existenz ionisierter, hydrierter Teilchen äußert sich in einer Zunahme der inneren Reibung, während elektrische Neutralisation (Entionisierung) mit Reibungsverminderung einhergeht. Von dem jeweiligen elektrischen Zustand der Eiweißteilchen sind nun Alkoholfällbarkeit und Hitzekoagulation insofern abhängig, als nur neutrales Eiweiß fällbar ist, ionisches, hydriertes dagegen nicht. Die Untersuchungen des Herrn Pauli und seiner Mitarbeiter haben in der Tat den genauen Parallelismus ergeben zwischen dem durch Viskositäts- und Leitfähigkeitsbestimmungen gemessenen Grade der Ionisierung auf Zusatz von Säure oder Alkali zu Eiweißlösungen und der Fällbarkeit durch Hitze oder Alkohol. Geringe Mengen von Säure oder Alkali fördern die Ionisation und verhindern damit die Fällbarkeit. Überschuß von Säure oder Alkali drängt dagegen die Ionisation des Eiweißes wieder zurück; dem entspricht die Erscheinung, daß in solchen Fällen die Koagulierbarkeit wieder eintritt. Besonders interessant wegen der Analogien mit physiologischen Vorgängen sind die Änderungen der Koagulationsbedingungen, die durch Zusatz von Neutralsalzen zu Säure- oder Alkalieiweiß herbeigeführt werden. Nachdem vor kurzem diese Verhältnisse beim Säureeiweiß von den Verff. dargelegt worden sind, geben sie in der vorliegenden Arbeit die Resultate der Beobachtungen am Laugeneiweiß, die mit den beim Säureeiweiß erhaltenen vielfach übereinstimmen.

Durch Zugabe von Neutralsalzen zu einer durch Langenzusatz unkoagulierbar gewordenen Eiweißlösung kann die Hitzegerinnbarkeit wieder mehr oder weniger vollständig hergestellt werden. Während die Art der Anionen bei dieser Salzwirkung fast unwesentlich für die Höhe des Effektes ist, zeigen die Kationen eine recht große Verschiedenheit in dem Grade der Erniedrigung der Koagulationstemperatur. Insbesondere zeigen sich die Erdalkalimetalle in dieser Hinsicht den Alkalien beträchtlich überlegen, so daß in Konzentrationen, bei denen die Alkaliionen kaum oder gar nicht wirksam sind, die Erdalkalien eine vollständige Hitzekoagulation veranlassen.

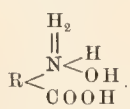
Diese Wirkung der Neutralsalze auf die Koagulierbarkeit von Laugeneiweiß geht Hand in Hand mit einer Herabsetzung der Ionisation der Eiweißlösung. Bekanntlich kann man durch die Bestimmung der Viskosität einerseits, der Leitfähigkeit andererseits ein Maß für die Ionisation einer Lösung gewinnen. Verff. konnten daher in exakten Versuchen zeigen, daß in allen Fällen einer Erhöhung der Koagulierbarkeit durch Salzzusatz nicht nur die Viskosität, sondern auch die Leitfähigkeit abnahm, daß also die Ionisation der Eiweißlösung zurückgedrängt wurde. Der besonders intensiven koagulationsfördernden Wirkung der Erdalkalisalze entsprach eine entsprechend starke Herabsetzung von Viskosität und Leitfähigkeit.

Die besprochenen Resultate veranlassen die Verff. einen chemischen Ausdruck dieser Erscheinungen zu suchen. Als Schema eines neutralen Eiweißes kann man die einfache zyklische Amidosäurenformel

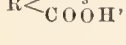


annehmen.

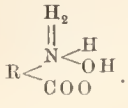
Daraus entstehen mit den Ionen des Wassers Teilchen von der Zusammensetzung



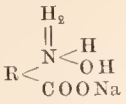
Diese reagieren mit Säuren unter Bildung der positiven Ionen



mit Lauge unter Bildung der negativen



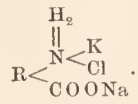
Das mit NaOH elektronegativ gemachte Eiweiß gäbe also das neutrale Molekül



neben freien Ionen.

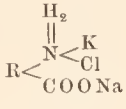
Bei der Reaktion mit Neutralsalz (z. B. KCl) entsteht aus Säureeiweiß eine Verbindung

aus Laugeneiweiß die Verbindung

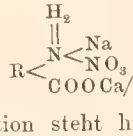


Diese Formeln veranschaulichen in der Tat die experimentell erwiesene Zurückdrängung der Ionisation bei Salzzusatz. Beim Säureeiweiß geschieht dies dadurch, daß das eintretende Metallion die Ionisierungstendenz der freien Säure herabsetzt, beim Laugeneiweiß durch die hemmende Wirkung des eintretenden Anions auf die Ionisation des am Carboxyl stehenden Metalls. Da aber im letzteren Falle gleichzeitig am N das Kation des zugesetzten Salzes hinzutritt, das seinerseits wieder ionisierend wirkt, so wäre anzunehmen, daß beim Laugeneiweiß durch Salzzusatz weniger elektrisch neutrale Moleküle entstehen als beim Säureeiweiß, was durch die experimentelle Beobachtung in der Tat ausnahmslos bestätigt wird.

Endlich wird es durch Titrationsversuche höchst wahrscheinlich gemacht, daß der Unterschied in der Wirksamkeit der Erdalkali- und Alkalisalze, von denen erstere ja die Ionisation weit energischer zurückdrängen, dadurch verursacht ist, daß die Erdalkalien das am Carboxyl stehende Alkaliion verdrängen. Im Gegensatz zu den bei Zusatz von Alkalisalzen entstehenden Molekülen



bilden sie also z. B. bei Zusatz von $Ca(NO_3)_2$ Verbindungen folgender Form:



Das zugesetzte Kation steht hier am Carboxyl, im ersteren Falle am N.

Der Antagonismus zwischen Erdalkali- und Alkalionen gegenüber elektronegativem Eiweiß (Laugeneiweiß), wie er uns in den vorstehenden Versuchen entgegentritt, spielt sicher auch eine große physiologische Rolle. Ebenso wie infolge der gesetzmäßigen Begünstigung aller Reaktionen, die die Zahl freier Ionen vermindern, die Reaktion zwischen Laugenprotein und Erdalkali stets das Übergewicht vor der mit Alkali haben muß, ebenso werden auch im lebenden Organismus, in dem, wie wir wissen, elektronegatives Eiweiß zugleich mit Neutralsalzen vorkommt, kleine Mengen der Erdalkalien nur durch relativ große Mengen von Alkali kompensiert werden können. Dadurch erklärt sich nun eine Reihe bekannter, aber bisher unaufgeklärter Erscheinungen in der Einwirkung von Salzen auf physiologische Vorgänge. In den bekannten Untersuchungen von J. Loeb finden sich sehr häufig derartige Unterschiede in der Wirkung der ein- und zweiwertigen Ionen hervorgehoben. Es gehört dahin auch die Beobachtung, daß in einer Reihe von Versuchen über die Wirkung von Salzen auf physiologische Vorgänge (Muskelkontraktionen usw.) ein Zusatz von Säuren ebenso wirkte, als wenn man, etwa durch Oxalate, die Ca-Salze entfernte, während Zugabe von Alkali einer Vermehrung der Ca-Ionen gleichkam. Säurezusatz verwandelt nämlich das elektronegative Eiweiß in elektropositives; für dieses gilt aber jener Antagonismus von Erdalkali und Alkali nicht mehr, ja, bei hohem Säurezusatz dreht sich das Verhältnis sogar um. Für den Zusatz von Lauge ist die Erklärung eine entsprechende.

Auch bei der Regulierung des Wassergehaltes der Gewebe dürfte den Erdalkalien, insbesondere dem Calcium, eine bedeutsame Rolle zufallen. Elektrische Ladung bedingt, wie oben schon erwähnt, Ionisation und Hydratation der Proteine, Salzzusatz aber verringert beide. Den Erdalkalien muß also für die Herbeiführung einer Dehydratation eine besondere Wirksamkeit zufallen, da sie schon in kleinster Menge die elektrische Neutralisation befördern. Für die Regelung der Viskosität der tierischen Säfte und des Turgors der Zellen und Gewebe dürften diese Verhältnisse daher von Bedeutung sein. Zur Erläuterung dienen einige Versuche über die Entquellung von Laugeneiweiß durch Zusatz von Erdalkalisalzen. Gelatine, die mit Natronlauge zur Quellung gebracht worden war, verlor auf Zusatz einer Spur Barynmchlorid 46,1%, von einer äquivalenten Menge Kalinmchlorid 24,46% ihres Quellungswassers.

Die Versuche der Verff. zeigen, daß die scheinbar so komplizierten Erscheinungen der Einwirkung von Alkalien und Säuren allein und in Kombination mit Neutralsalzen auf die physikalischen Zustandsänderungen des Eiweißes auf einfachen und klaren Gesetzmäßigkeiten beruhen, denen die Ionisation und Hydratation der Eiweißteilchen einerseits, die elektrische Neutralisation und Dehydratation andererseits unterliegen. Für das Verständnis physiologischer Vorgänge eröffnen sie neue und wichtige Gesichtspunkte, für ihre Erforschung neue Wege. Otto Riesser.

H. N. Ridley: Symbiose von Ameisen und Pflanzen. (Annals of Botany 1910, vol. 24, p. 457—483.)

Seitdem einige neuere Beobachter die Richtigkeit gewisser älterer, anscheinend fest begründeter Angaben über echte Symbiosen zwischen Pflanzen und Ameisen in Zweifel gezogen haben, ist das biologische Ansehen der „Ameisenpflanzen“ etwas ins Wanken geraten. Herr Ridley, der erfahrene Direktor des Botanischen Gartens in Singapore, scheint über diese neueren Unter-

suchungen nicht unterrichtet zu sein, denn er hält die echte Myrmecophilie der südamerikanischen Cecropia adenopus für unbestritten (vgl. dagegen Rdsch. 1908, XXIII, 85). Indessen warnt auch er davor, aus flüchtigen Beobachtungen auf Myrmecophilie zu schließen. Er bemerkt beispielsweise, daß er einst mit Schimper im Garten zu Singapore an einer Ficus inaequalis eine Anzahl Äste gefunden habe, die unterhalb der Knoten verdickt und zum Teil aufgespalten und ausgehöhlt waren. Die Höhlungen waren von Ameisen bewohnt. Schimper hat einen solchen Zweig in seiner „Pflanzengeographie“ (Fig. 83) als ein Beispiel von Myrmecophilie abgebildet. Später sind aber nach den Beobachtungen des Verf. die Anschwellungen und die Ameisen vollständig von den Bäumen verschwunden, und Herr Ridley glaubt, daß die Zweige infolge einer Krankheit oder abnormen Wachstums angeschwollen seien, sich im Laufe der Entwickelung gespalten hätten, und daß die entstandenen Löcher dann von Ameisen besiedelt worden seien. Verf. hebt hervor, daß die Ameisen, die in den Tropen so außerordentlich zahlreich seien und manche Verschiedenheiten in der Lebensweise zeigten, mit großer Geschicklichkeit jedwedes geschützte Plätzchen auszunutzen wissen, wo sie ihr Nest anlegen können. Nur da, wo auch die Pflanze von der Anwesenheit der Ameisen einen Nutzen hat, bei deren Fehlen aber leidet, kann von echter Symbiose gesprochen werden.

Verf. bespricht eine Reihe von angeblich myrmecophilen Pflanzen, die in Singapore kultiviert werden, und die durch längere Beobachtung nicht als echte Ameisenpflanzen bestätigt werden konnten. Das gilt z. B. für die Palme Korthalsia, wo die angeschwollenen Blattscheiden auf den ersten Blick für die Beherbergung von Ameisen entwickelt zu sein scheinen, ohne daß sich ein Nutzen dieser Modifikation für die Pflanze feststellen läßt, die ebensogut mit wie ohne die Ameisen gedeiht.

Ähnlich ist es mit der Kletterpflanze Dischidia Rafflesiana, einer Asclepiadee, obwohl diese von dem Aufenthalt der Ameisen in den krugförmigen Blättern dadurch einen gewissen Nutzen haben könnte, daß die Insekten durch die Nestabfälle den in das Innere der Blätter eindringenden Wurzeln der Pflanze Nahrung bieten; aber nicht immer kommen Ameisen in den Dischidien vor, und die ameisenfreien entwickeln sich nicht schlechter als die anderen. Gewisse epiphytische Orchideen, wie Dendrobium crumenatum, die Taubenorchidee, deren dünne, weiße Wurzeln an der Stengelbasis einen Käfig bilden, der rasch von Ameisen der Gattung Dolichoderus besiedelt wird, können in gleicher Weise aus deren Anwesenheit Nutzen ziehen, denn die Ameisen bringen Moder hinein, stapeln ihn auf und füllen damit die Zwischenräume zwischen den Wurzeln; der Moder bietet der Pflanze Nahrung und hält zudem die Wurzeln kühl und feucht.

Auf ähnliche Art sind auch Termiten gelegentlich wirksam. Bei Arenga saccharifera und anderen Palmen, deren Blatthasen am Stamme verbleiben, werden diese von Termiten ausgehöhlt, die das zerstörte Gewebe durch Moder ersetzen und diesen beim Auswandern zurücklassen. Durch den Moder treiben Pflanzen, wie Davallia solida, ihre Rhizome und nutzen so den aufgebrachten Boden aus. Auch schleppen Ameisen diesen Boden weiter die Bäume hinauf, um ihre Nester zu bauen unter den Orchideen usw.

In allen diesen Fällen finden sich keine besonderen Modifikationen, um die Ameisen zu veranlassen, an den Wurzeln der Orchideen und anderen solchen Pflanzen ihre Nester anzulegen, falls man nicht die beschriebene Wurzelbildung der Dendrobien als eine derartige Modifikation ansehen will. Doch glaubt Herr Ridley, aus der Beobachtung junger Pflanzen schließen zu können, daß die Ameisennester an den Wurzeln für die Entwickelung der Pflänzchen von Nutzen seien, da Pflanzen ohne Ameisen nicht so kräftig würden und mehr von der Trockenheit litten. Auch bei zwei epiphytischen Farnen, Thamnopteris nidus avis und Platycerium biforme, spielen Ameisen eine Rolle, indem sie Moder auf ihre Wurzeln bringen. Verf. beobachtete, daß Platycerium, wenn es vom Baume abgelöst und in ein Gewächshaus gebracht wurde, selten gedieh, falls Ameisen (anscheinend Dolichoderus taprobane) keinen Zugang zu ihm hatten.

Weniger klar erscheint Herrn Ridley die Bedeutung der Ameisen für solche Pflanzen wie Clerodendron myrmecophilum, Lecanopteris, Polypodium sinuosum, Myrmecodia und Hydnophytum, doch sind alle von Ameisen bewohnt und scheinen mehr oder weniger modifiziert zu sein, so daß sie ein Nest für sie bilden. Verf. hält es für möglich, daß die angeschwollenen, fleischigen Stengel von Lecanopteris und Myrmecodia von Ratten oder anderen Feinden angegriffen werden könnten, wenn die Ameisen sie nicht beschützten; doch fehlt es an Beweisen hierfür.

Echte Myrmecophilie besteht aber nach den Beobachtungen des Verf. bei einigen Arten der Euphorbiaceengattung Macaranga, von der über 100 Baum- und Straucharten in den Tropen Afrikas, der indomalaiischen, australischen und polynesischen Gebiete verbreitet sind. Ein Teil der baumartigen Macarangaspezies wird von Ameisen bewohnt, die anderen nicht. Letztere haben solide Stengel mit einer kleinen Markhöhle, die niemals ausgehöhlt wird; die Blätter besitzen keine Nektarien, auch sind sie (ebenso wie die Stengel) nicht mit Wachsausscheidungen bedeckt, sondern mehr oder weniger behaart. Die meisten haben Knospenschuppen, die gewöhnlich alsbald nach dem Austreiben der Knospe abfallen. An den Blättern einiger Arten, aber niemals an den Knospenschuppen treten runde, gewölbte, mehrzellige Drüsen auf, „Blasendrüsen“ (bladder-glands), wie Verf. sie nennt.

Bei den myrmecophilen Arten ist der Stengel zuerst solide und holzig, aber mit fortschreitender Entwickelung erweitern sich die Stengelglieder, das verhältnismäßig große Mark verschwindet und der Stamm wird hohl. Die Knospenschuppen sind groß und bleiben länger bestehen. Die Blätter tragen auf der Rückenseite zahlreiche Blasendrüsen, und von diesen entwickeln sich einige zu „food-bodies“ oder Nahrungskörperchen, die von den im hohlen Stamm hausenden Ameisen zur

Ernährung der Brut benutzt werden[1]). Meist sind die Stengel und Blätter durch Wachsausscheidung blaugrün oder weiß. Die jungen Blätter haben am Rande Nektarien, deren Aufgabe nicht klar ist; von den Ameisen werden sie nicht beachtet.

Diese myrmecophilen Macaranga-Arten sondern sich in zwei Reihen: Bei der einen sind die Knospenschuppen lanzettlich und blattähnlich und bleiben halbaufrecht; sie tragen niemals Blasendrüsen oder Nahrungskörperchen; diese sind auf die Unterseite der jungen Blätter beschränkt. Bei der anderen Reihe tragen die Knospenschuppen an der Außenfläche, namentlich an der Basis, Blasendrüsen. Die Knospenschuppen bleiben sehr lange bestehen. Bald nach der Öffnung der Knospe schlagen sie sich nach unten zurück, bis sie den Stengel berühren; sie bilden dann um den Stengel eine ringförmige Kammer, in der sich nunmehr die Nahrungskörperchen entwickeln. In die Kammer können Ameisen durch die kleinen Zwischenräume eindringen, die zwischen den Schuppenrändern und dem Stengel bestehen bleiben. Diese Einrichtungen, die ohne Zutun der Ameisen entstehen, können für die Pflanze keinen anderen Nutzen haben als den, daß sie Ameisen anlocken und sie veranlassen, die Pflanze dauernd zu bewohnen. Verf. gibt an, daß Pflanzen dieser Art, denen die Ameisen fehlen, sehr unter den Angriffen von Raupen litten. Zwei der genannten Modifikationen, nämlich das Hohlwerden des Stengels und die Entwickelung einiger der Blasendrüsen zu Nahrungskörperchen ergänzen sich gegenseitig zur dauernden Festhaltung der Ameisen. Wir haben es also hier mit wirklicher Symbiose zu tun.

Als Hauptvertreterin dieser echten Ameisenpflanzen aus der Gattung Macaranga stellt sich M. triloba dar, ein Baum, der auf Malakka vorkommt und etwa 40 Fuß Höhe erreicht. Die ersten, aber unvollständigen Angaben über die Myrmecophilie dieser Art stammen aus dem Jahre 1903. Nach Herrn Ridleys Beobachtungen findet man sehr selten eine Pflanze, die nicht von Ameisen bewohnt ist. Die Ameisen gehören zur Gattung Cremastogaster; die Art steht dem C. Daisyi Forel nahe.

Das Endglied des Stengels der Macaranga triloba bleibt solide, saftreich und grün; die unteren angeschwollenen Stengelglieder sind hohl, da das Mark verschwunden ist. Es bleibt zuerst in Form von Querriegeln zurück, später werden auch diese zerstört; in unbewohnten Pflanzen bleiben kleine Fetzen des Markes zurück, in bewohnten aber wird durch die Ameisen jede Spur davon entfernt. In dem Maße, wie das Wachstum des Stammes fortschreitet, schleppen die Ameisen ihre Brut in die oberen Stengelglieder, indem sie die Scheidewände in den Knoten durchlöchern. In jedes Stengelglied bohren die Ameisen außerdem ein bis drei Löcher, um den Verkehr mit der Außenwelt herzustellen; doch fanden sich auch Glieder ohne solche Durchbohrungen. Die ersten Löcher werden jedenfalls von außen gebohrt, später scheinen sie von innen aus hergestellt zu werden.

Die Ameisenkönigin befindet sich gewöhnlich in dem untersten bewohnten Stengelglied. Eigentliche Nester und von außen eingebrachtes Material finden sich in den Höhlungen nicht. Die Larven haben am Körper eine Anzahl sehr kurzer Haare, mit deren Hilfe sie sich, wie Verf. annimmt, in ihrer Lage an den vertikalen Wänden der Höhlungen erhalten. Rings um den Kopf einer jeden fand Herr Ridley vier bis fünf Nahrungskörperchen, wahrscheinlich als Futter für sie. Die Nahrungskörperchen werden von den Knospenschuppen durch die seitlichen Durchbohrungen in die Stengelglieder geschleppt. Verf. sah, wie die Ameisen sie im Munde trugen und sie auch wegschleppten, als der Stengel aufgespalten wurde und die Ameisen begannen, die Larven an einen sicheren Ort zu bringen.

Zuweilen finden sich in den Höhlungen von M. triloba — häufiger bei M. Griffithiana — Schildläuse (Coccidae), die von den Ameisen sehr jung eingebracht werden müssen, da sie sonst nicht die Löcher passieren könnten.

Mit der Weiterentwickelung und der fortschreitenden Verdickung und Verholzung des Stammes schließen sich die Durchbohrungen; nur so lange, wie diese offen sind, bleiben die Ameisen im Innern der Stengelglieder. In erwachsenen Bäumen finden sie sich noch in den Enden der Zweige.

Die Nahrungskörperchen sind kleine, weiße, kugelige oder elliptische Körperchen, die verschiedene Größe und Entwickelungszustände zeigen und erst an der Knospenschuppe erscheinen, wenn sie sich umgeklappt und dem Stengel angelegt hat. Beim Zerquetschen entlassen sie eine ölige Flüssigkeit. Sie scheinen sich so lange zu entwickeln, wie die Knospenschuppe am Leben bleibt. Die Blasendrüsen, aus denen sie sich nach der Darstellung des Verf. entwickeln, bestehen aus acht bis neun Zellen, sind mehr oder weniger rund, haben eine abgeflachte Unterseite und eine gewölbte Oberseite. Sie sind mit den Lupulindrüsen des Hopfens verglichen worden.

Beobachtungen über Raupenschäden an nichtgeschützten Exemplaren von M. triloba teilt Verf. nicht mit, wohl aber macht er einige freilich ziemlich spärliche Angaben darüber für die hinsichtlich der Myrmecophilie der genannten Spezies ähnliche M. Griffithiana und die etwas mehr von ihr abweichende M. hypolenca. Er hebt hervor, daß die Pflanzen eines solchen Schutzes gerade im Jugendzustande bedürfen, wo die Zerstörung der Terminalknospe den Tod der Pflanze herbeiführen kann. Die erwachsenen Blätter von M. hypolenca, die steif und lederartig sind, und auch die von M. triloha, die weniger lederartig, aber fest sind, werden nach seinen Angaben von Raupen nicht angegriffen. Hiermit steht es nach seiner Annahme im Zusammenhang, daß in den erwachsenen Macaranga die Ameisen nur die jüngsten Teile bewohnen. F. M.

[1]) Solche Nahrungskörperchen hat zuerst Belt bei Acacia cornigera, später Fritz Müller bei Cecropia adenopus beschrieben.

Henri und Jean Becquerel und H. Kamerlingh Onnes: Phosphoreszenz der Uranylsalze bei sehr tiefen Temperaturen. (Comptes rendus 1910, t. 150, p. 647—652.)

Bereits vor mehreren Jahren hatte Herr J. Becquerel (vgl. Rdsch. XXII, 343) gezeigt, daß die Emissions- und Absorptionsbanden der Uranylsalze, die bei gewöhnlicher Temperatur breite, verwaschene Streifen bilden, sich bei der Temperatur der flüssigen Luft in mehrere, zum Teil sehr feine Banden auflösen. Diese Versuche wurden nun im Laboratorium zu Leiden bis zur Temperatur des festen Wasserstoffs (14° absolut) ausgedehnt. Die zu untersuchenden Substanzen wurden in einem kleinen Glasrohr verschlossen und in ein Vakuumrohr gebracht, das je nach Bedarf flüssige Luft, flüssigen Stickstoff oder flüssigen Wasserstoff enthielt. Sie wurden durch ein starkes violettes Licht zur Phosphoreszenz angeregt und das Phosphoreszenzlicht wurde mittels eines Spektrographen untersucht, der ein ebenes Rowlandsches Gitter und eine Linse von 1,30 m Brennweite besaß. Wird nun die Temperatur bis zu der des festen Wasserstoffs erniedrigt, so werden die Phosphoreszenzbanden der Uranylsalze feiner und feiner, und die Maxima der Emission verschieben sich gegen das kurzwellige Ende des Spektrums. Doch wird diese Verschiebung immer kleiner und es scheint, daß sich die Banden asymptotisch einer Grenzlage nähern. Das Phosphoreszenzspektrum der Uranylsalze besteht aus sieben oder acht Gruppen, die in gewissen Entfernungen aufeinanderfolgen und alle eine sehr ähnliche Zusammensetzung zeigen. Banden, die in verschiedenen Gruppen die relativ gleichen Stellungen einnehmen, bezeichnet man als homologe Banden. Ihre Lage läßt sich nach dem oben Gesagten bei tiefen Temperaturen mit viel größerer Genauigkeit fixieren als bei gewöhnlicher Temperatur, und die Verff. konnten so die Tatsache verifizieren, daß die Differenz der Wellenlängen zweier aufeinanderfolgender homologer Banden für alle Gruppen eines und desselben Salzes konstant ist und sogar für verschiedene Salze nahezu den gleichen Wert besitzt. Dieses Gesetz wurde seit langer Zeit als angenähert gültig betrachtet und ist seinerzeit der Ausgangspunkt der Entdeckung der Radioaktivität durch Henri Becquerel gewesen. Versuche über eine etwaige Verschiebung der bei 14° (absolut) beobachteten Banden im magnetischen Feld ergaben selbst bei 35000 Gauß Feldstärke ein negatives Resultat.

Die Verff. konnten auch durch ein einfaches Experiment zeigen, daß einzelne Absorptionsbanden umkehrbar sind. Am besten eignet sich dazu der Autunit, der in durchsichtigen Lamellen hergestellt werden kann. Man durchleuchtet ihn und beobachtet das Absorptionsspektrum. Vermindert man dann allmählich das durchgelassene Licht und beleuchtet gleichzeitig die dem Spektroskop zugewendete Seite des Autunits mit violettem Licht, so kehren sich einzelne Banden um und verwandeln sich aus Absorptions- in Emissionsbanden. Dieses bei den tiefsten Temperaturen noch ausführbare Experiment erinnert an das klassische Beispiel der Umkehr der Natriumlinien. Bemerkt sei noch, daß bei allen Uranylsalzen die Umkehr nur in den Banden des violetten Endes eintritt.

Während nun bei allen anderen phosphoreszierenden Verbindungen die Phosphoreszenz wesentlich an die Anwesenheit geringer Spuren verunreinigender Substanzen gebunden ist (vgl. Rdsch. XXV, 273, 289), ist dies für die Uranylsalze nicht der Fall, sondern bei diesen rührt die Phosphoreszenz vom Uran selbst her. Freilich folgt aus dem Verhältnis der Absorption zur Emission, daß die phosphoreszierenden Zentren sehr klein an Zahl sein müssen gegenüber der gesamten Molekülzahl; trotzdem besteht aber kein Grund, in diesen phosphoreszierenden Zentren dem Uran beigemischte Verunreinigungen anzunehmen. Vielleicht spielen da die radioaktiven Eigenschaften des Urans eine ausschlaggebende Rolle. Einen Weg zu einer möglichen Erklärung des Mechanismus dieser Phosphoreszenz bieten die Darlegungen Lenards, denen zufolge durch die Einwirkung des Lichtes Elektronen aus ihrer Gleichgewichtslage herausgeschleudert werden, nach kurzer Zeit aber wieder in dieselbe zurückkehren und dabei Licht emittieren. Der Umstand, daß selbst bei 14° absolut (— 259° C) die Menge des emittierten Phosphoreszenzlichtes nicht geringer ist als bei gewöhnlicher Temperatur, spricht für die Lokalisation der in Betracht kommenden Elektronen innerhalb des Uranatoms oder Uranylverbandes. Natürlich sind die Bewegungen dieser Elektronen und damit die Spektralbanden für die verschiedenen Salze verschieden, da sie ja dem Einfluß der elektrischen Felder der anderen Atome, die mit dem Uranyl im selben Molekül verbunden sind, unterliegen. Meitner.

E. v. Schweidler: Zur experimentellen Entscheidung der Frage nach der Natur der γ-Strahlen. (Physikal. Zeitschr. 1910, Jg. 11, S. 225—227.)

Von den verschiedenen Theorien über die Natur der γ-Strahlen ist am allerbekanntesten die sogenannte Ätherimpulstheorie. Diese nimmt an, daß die γ-Strahlen, ähnlich wie die Röntgenstrahlen, elektromagnetische Vorgänge (Impulse) im Äther sind, die die plötzliche Beschleunigung eines Elektrons, wie sie bei der Aussendung von β-Strahlen stattfindet, begleiten. Dieser Theorie steht die besonders von W. H. Bragg vertretene gegenüber, der zufolge die γ-Strahlen neutrale Korpuskeln sind, die beim Auftreffen auf Materie zersplittern und so die sekundären Strahlen entstehen lassen. Zwischen diesen beiden Theorien steht endlich noch eine dritte, die sich aus der Übertragung der Begriffe der modernen Strahlungstheorie auf dieses Gebiet ergibt.

Die Frage nach der Natur der γ-Strahlen ist prinzipiell von größter Wichtigkeit und Herr E. v. Schweidler zeigt nun in der vorliegenden Arbeit, daß eine Entscheidung zwischen der Ätherimpuls- und der Korpuskulartheorie durch das Experiment herbeigeführt werden kann. Die Überlegung, die diesem Experiment zugrunde liegt, ist kurz folgende: Von einer punktförmigen Strahlenquelle (radioaktiven Substanz) gehen nach allen Richtungen γ-Strahlen aus. Von diesen gelange ein Strahlungskegel vom Öffnungswinkel ω in ein Elektroskop und erzeuge daselbst eine Ionisation von der Stärke I. Ändert man den Öffnungswinkel von ω in ω', so wird sich hierbei die Intensität der Ionisierung von I auf I' ändern und zwar bekanntlich derart, daß

$$I : I' = \omega : \omega' \quad \text{oder} \quad I' = \frac{I.\omega}{\omega'} \quad \text{ist.}$$

Ist nun die γ-Strahlung den Gesetzen unterworfen, die die Ätherimpulstheorie fordert, so bleibt die Zahl der wirksamen γ-Strahlen bei Verringerung von ω dieselbe, und nur die Ionisierungsstärke eines einzelnen Strahles sinkt proportional der Verkleinerung des Öffnungswinkels. Nach der korpuskularen Theorie hingegen muß die Zahl der γ-Strahlen proportional dem räumlichen Winkel des Strahlenkegels abnehmen. Nun hat Herr v. Schweidler in einer früheren Arbeit gezeigt, daß, wenn von einer radioaktiven Substanz innerhalb eines beliebigen Zeitraumes durchschnittlich Z Atome zerfallen, sich Abweichungen von dieser Zahl ergeben, deren Größe sich nach den Gesetzen der Wahrscheinlichkeitsrechnung zu $\varepsilon = \frac{1}{\sqrt{Z}}$ berechnet. Da im allgemeinen der Zerfall eines Atoms von der Aussendung eines α- oder β- (+ γ-) Teilchens begleitet ist, so muß diesen Schwankungen der zerfallenden Atomzahl eine Schwankung der Strahlungsintensität entsprechen, die für α-Strahlen von K. W. F. Kohlrausch und E. Regener und E. Meyer tatsächlich beobachtet wurde.

Kennt man nun die Größe der Schwankung, so kann man daraus die Anzahl Z der durchschnittlich emittierten Teilchen bestimmen. Ist es also möglich, die Ionisationsschwankungen der γ-Strahlen einmal für den räumlichen Winkel ω, einmal für den Winkel ω' zu bestimmen, so kann man auch entscheiden, ob die Zahl der γ-Strahlen

für beide Fälle die gleiche ist oder nicht, d. h. ob die γ-Strahlen Ätherimpulse oder neutrale Korpuskeln sind. Versuche in dieser Richtung sind derzeit im Gang und es steht zu hoffen, daß sie in der einen oder anderen Richtung zu einer Entscheidung dieser so wichtigen Frage führen werden. Meitner.

C. J. Hansen: Die Eisverhältnisse im Nördlichen Eismeer 1909. 19 S. u. 5 Karten. (S.-A. aus dem nautisk-meteorologiske Aarbog des dänischen meteorologischen Instituts 1910.)

Der Inhalt dieser alljährlich erscheinenden Berichte stützt sich auf die Mitteilungen von Behörden, Schiffsführern und Forschungsreisenden, die sich während der Berichtszeit in den arktischen Gewässern aufhielten. Auf den beigegebenen Monatskarten sind die Eisverhältnisse, soweit sie bekannt wurden, für die Monate April bis August zwischen dem Nordpol und 60° n. B. sehr übersichtlich wiedergegeben.

Der Sommer 1909 war für die Schiffahrt im Weißen Meer und in der Barents-See recht schlecht; die Eisgrenze zog sich weit nach Süden, und erst vom August ab traten etwas günstigere Bedingungen ein. Auch Spitzbergen war mehr und länger als gewöhnlich von festem Eis umschlossen, und seit 1898 konnte keine Umsegelung dieser Inselgruppe mehr ausgeführt werden. Viel günstiger als in normalen Jahren lagen dagegen die Eisverhältnisse in der Grönland-See und in der Dänemark-Straße. Bei Augmagsalik an der Ostküste Grönlands war das Wasser sehr früh eisfrei, und die „Belgica" des Herzogs von Orléans fand in der Grönland-See überhaupt sehr wenig Polareis südlich vom 78. Breitengrad. Das Eis in dieser Region bestand hauptsächlich aus Winter- und Neueis in Schollen bis zu über 20 km Durchmesser ohne erhebliche Randpressungen, so daß im Frühjahr 1909 nur eine sehr kleine Eisdrift im Polarbecken stattgefunden zu haben scheint (vgl. Rdsch. 1909, 373). Die Küsten Islands blieben beinahe ganz eisfrei; nur vom 8. bis 24. Juni lag Packeis um das Nordkap.

Vor Neu-Fundland und auf den transatlantischen Dampferwegen unterhalb und östlich von Neu-Fundland wurden ungewöhnlich viele Eisfelder und Eisberge beobachtet. Bereits im Februar zeigte sich viel Eis, und vom März bis Juli waren hier die Eisverhältnisse so ungünstig wie seit vielen Jahren nicht. Die Eismassen hielten sich außerordentlich lange, so daß sie die Schiffahrt bei Kap Race bis spät in den August stark behinderten. Erst im September verschwand endlich die Hauptmasse des Eises, aber vor und in der Belle-Isle-Straße blieben noch viele Eisberge liegen.

Für die Südwestküste Grönlands, wo die Eisverhältnisse in erster Linie von der Eisdrift bedingt sind, war das Jahr 1909 ein besonders gutes. Das erste Großeis passierte Kap Farewell am 10. Februar, im April und Mai reichte es bis zur Breite von Godthaab hinauf, aber schon im Juni war dort nicht viel Eis mehr vorhanden und verschwand im Juli ganz. Andauernde östliche Winde zerbrachen zeitig das Eis an der Westseite Grönlands und trieben es von der Küste fort, so daß schon im Mai das Innere der Disko-Bucht eisfrei wurde.

Aus dem nördlichen Teil der Baffin-Bai liegen keine Nachrichten vor. Hier hielt sich nur ein einziges Schiff aus Dundee zum Walfang auf, und wenn dieses Schiff ohne günstiges Fangergebnis heimkehrt, will man vorläufig von der weiteren Entsendung von Schiffen in diese Gegend absehen.

In dem nordamerikanischen Archipel scheinen die Eisverhältnisse ebenfalls gute gewesen zu sein, da ein Schiff von Osten her bis Banks-Land vordringen konnte. Dieselben guten Verhältnisse herrschten in der Bering-See und Beaufort-See, wo der Eiszustand sich etwas besser als in den Durchschnittsjahren erwies. Nach Nome im Norton-Sund, der sich gewöhnlich erst gegen Ende Juni zu öffnen pflegt, gelangte in diesem Jahre schon am 13. Juni ein Dampfer, und in der Beaufort-See scheint im Sommer namentlich um Point Barrow viel offenes Wasser gewesen zu sein.

Die Eisverhältnisse im Spätsommer 1909 längs der Ostküste Grönlands lassen, abgesehen von anderen mitwirkenden Ursachen, vermuten, daß auch 1910 nur eine geringe Eiszufuhr nach der südlichen Ostküste Grönlands eintritt und wieder günstige Verhältnisse an der Südwestküste im Sommer 1910 zur Folge haben. Krüger.

R. L. Moodie: Die Microsaurier, die Vorfahren der Reptilien. (The Geological Magazine 1909, 6, p. 216—220.)

„Eine der interessantesten und häufigst untersuchten Fragen in der heutigen Paläontologie der Wirbeltiere ist die, die sich auf den Ursprung und die Entwickelung der Reptilien bezieht. Die fortschreitende Untersuchung hat gezeigt, daß die Reptilien eine wunderbar differenzierte Klasse bilden, und gegen dreißig Ordnungen von Tieren sind dieser Gruppe zugeschrieben worden. Mit all dieser Verschiedenheit im Körperbau ist natürlich eine große Differenziernng in den Lebensgewohnheiteu verbunden. Wir kennen alle möglichen Arten von ausgestorbenen Reptilien von halb bis zu ganz im Wasser lebenden, von fliegenden bis zu grabenden, von auf den Bäumen bis zu im Erdboden lebenden, und zahlreich sind die mannigfachen Grade der Ausbildung, die mit diesen verschiedenen Lebensweisen verbunden sind."

Neue Untersuchungen in der Anatomie der karbonischen Microsaurier Nordamerikas (Rdsch. 1910, XXV, 114) haben Herrn Moodie zu dem Schlusse geführt, daß diese die Vorfahren der späteren Reptilien sein könnten, wie ähnliche Vermutungen auch von Gadow, Boulenger, Baur, Jaekel (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 353) und anderen ausgesprochen worden sind. In dem vorliegenden Aufsatze führt Herr Moodie den Beweis für seine Annahme schärfer durch.

Die Microsaurier sind reptilienähnliche Amphibien mit wohlentwickelten Gliedmaßen und langem Schwanze und stimmen auch in ihrem Skelettbau weitgehend mit den Reptilien überein. Die wenigen Differenzen, die in der Verknöcherung der Mittelhand- und Mittelfußknochen, im Besitze zweier Sakralwirbel und höher entwickelter Beinknochen bei den Reptilien liegen, sind kein unüberwindliches Hindernis. Leider kennen wir von den am besten erhaltenen Karbonreptilien Isodectes copei und Sauravus costei nicht die Schädel, deren Auffindung die Stammesgeschichte der ältesten Reptilien sehr aufklären würde. Herr Moodie zweifelt nicht, daß sie stegocephalenähnlich waren.

Sonst stimmen die Microsaurier mit den alten Reptilien überein im Besitze interzentraler, also zwischen den Wirbelkörpern ansetzender Rippen, im Fehlen von Interzentren, in der Ausbildung der Wirbelsäule, des Brust- und Schultergürtels, in der Bildung der Gliedmaßen und anderem.

Was die oben angegebenen Differenzen anlangt, so rechtfertigen sie es, daß wir die Klassengrenze zwischen beiden Gruppen ziehen, und die Microsaurier zu den Amphibien stellen, ohne aber gegen die phylogenetische Zusammengehörigkeit etwas zu beweisen. Man hat geglaubt, daß sich unter den Microsauriern keine Formen fänden, von denen man die breitköpfigen Cotylosaurier ableiten könnte, doch zeigt die neu gefundene Gattung Erpetosaurus gerade zu ihnen eine auffallende Ähnlichkeit und besitzt besonders auch einen breiten massiven Schädel.

Die Microsaurier waren, soviel wir wissen, alle Bewohner des Landes und von Sümpfen, wir wissen nichts von Bewohnern des offenen Meeres, wenn es überhaupt solche gab. Doch ist es möglich, daß gute Schwimmer, wie Oestocephalus, das Meer erreichten, und daß sich hier aus ihnen die Ichthyosaurier, Mesosaurier und andere Meeresreptilien entwickelten.

Im Anschlusse an seine Untersuchungen stellt Herr Moodie eine neue Klassifikation der Amphibien auf, die wie die Jaekelsche die alte „Stegocephalen"-Ordnung als unnatürlich kennzeichnet. Als Stegocephalen werden nur die temnospondylen und stereospondylen Panzermolche zusammengefaßt (Jaekels Sclerocephali). Die Microsaurier und die fußlosen Aïstopoden bilden mit einer amerikanischen Gattung von zweifelhafter Stellung die Holospondylen. Die Branchiosaurier endlich werden zu den echten Amphibien gestellt, die von ihnen abstammen dürften. (Rdsch. 1909, XXIV, 397.) Th. Arldt.

F. Ameghino: Die Vormilchbezahnung des Tapirs. (Anales del Museo Nacional de Buenos Aires 1909, 20, p. 1—30.) — Eine neue Tapirart Tapirus spegazzinii n. sp. (Ebenda, p. 31—38.)

Schon früher hat Herr Ameghino bei dem fossilen südamerikanischen Huftiere Nesodon eine dem Milchgebiß vorhergehende Bezahnung nachgewiesen, die er als primitives Stadium ansieht. Ein gleiches hat er nun auch bei einem nur acht Tage alten Tapire nachgewiesen, und dann nachträglich Reste dieses Gebisses auch an anderen Tapirschädeln gefunden. Dies gibt ihm Grund zu einigen nicht unwichtigen Folgerungen.

Er rechnet zur ersten Bezahnung nicht nur die Milchzähne, sondern auch die eigentlichen Molaren, zur zweiten dagegen nur die Zähne, die andere ersetzen. Er nimmt hiernach für beide Zahnreihen als Normalzahl drei Schneidezähne und einen Eckzahn, für die erste Bezahnung dagegen sieben, für die zweite nur vier Backzähne als Maximum an. Die Vormilchbezahnung steht der Zahl der Zähne nach der ersten Bezahnung gleich. Herr Ameghino glaubt nun nicht ohne Grund in dem achten Backzahn, der z. B. beim Menschen, beim Orang Utan, beim Pferde beobachtet wurde und beim afrikanischen Ohrhund (Otocyon) regelmäßig auftritt, den über seine normale Lebensdauer hinaus erhaltenen Vormilchmolaren zu sehen. Jedenfalls bietet sich hier eine Möglichkeit, dieses phylogenetisch große Schwierigkeiten bietende Problem der Lösung entgegenzuführen.

Die verhältnismäßig gute Erhaltung dieses Urgebisses beim Tapir spricht für ein hohes Alter dieser Tiergruppe, die nach Herrn Ameghino sich weder von den viel zu hoch spezialisierten Lophiodontiden noch von Systemodon herleiten läßt, auf die man sie meist zurückführen will, ihre Vorfahren müssen vielmehr beträchtlich früher gelebt haben.

In dem zweiten Aufsatze findet sich die Beschreibung einer neuen Tapirart, die in Argentinien an der bolivianischen Grenze aufgefunden worden ist. Th. Arldt.

C. Acqua: Untersuchungen über den Ort der Assimilation des Nitratstickstoffs im Pflanzenkörper. (Rendiconti della R. Accademia dei Lincei 1910, ser. 3, vol. 19, p. 339—344.)

Zum Nachweis des Ortes der Stickstoffassimilation im Pflanzenkörper diente bisher die mikrochemische Prüfung auf Vorhandensein oder Fehlen von Nitraten, namentlich die Reaktion mit Diphenylamin. Die Befunde sind aber vielfach in ganz verschiedenem Sinne gedeutet worden. Herr Acqua war nun durch gewisse vorgängige Untersuchungen auf den Gedanken gebracht worden, der Pflanze ein Nitrat darzureichen, das bei seiner Zersetzung (behufs Stickstoffassimilation) eine unlösliche Base in Gestalt eines farbigen Niederschlages zurückließ, der die Feststellung des Ortes der Stickstoffassimilation erlaubte.

Hierfür schien das Mangannitrat am geeignetsten, da Mangan als gewöhnlicher Bestandteil in der Pflanzenasche auftritt und wenn auch kein für die Ernährung notwendiges, so doch vielleicht ein nützliches Element ist. Als Versuchsobjekte dienten Weizen- und Bohnenkeimlinge. Erstere entwickelten sich gut in einer Lösung mit 0,5 bis 3 ‰ Mangannitrat, aber für die Bohnen war schon die Konzentration von 0,5 ‰ zu hoch, und sie erhielten daher in späteren Versuchen Lösungen von 0,1 ‰ Mangannitrat. Nach einiger Zeit wurde schon äußerlich eine Schwärzung der Wurzeln und zum Teil auch des Stengels sichtbar. Beim Weizen zeigte die mikroskopische Untersuchung das Auftreten eines rotbraunen Niederschlages im gewissen Abstande von der Wurzelspitze in der Region des Dermatogens. Weiter nach dem oberen Wurzelteile zu war der Niederschlag reichlich im ganzen Rindenzylinder vorhanden, überschritt aber nie die Endodermis. Er trat im Innern der Zellen und in deren Wandung, besonders aber in den Interzellularräumen auf. Der Zentralzylinder war ganz frei davon. Auch die Blätter enthielten ihn nicht, außer in seltenen Ausnahmefällen. Es wurden auch Versuche mit Manganchlorür und Mangansulfat angestellt; in diesen Fällen trat der Niederschlag nicht auf.

Auch bei den Bohnen zeigte sich der Niederschlag reichlich im Rindenzylinder und besonders in den Interzellularräumen. Doch war er hier auch im Zentralzylinder innerhalb der Gefäßwände, im Lumen der Gefäße (die zuweilen ganz damit angefüllt waren) und in den Wandungen der mechanischen Fasern vorhanden. Im Stengel fand sich ein diffuser Niederschlag innerhalb des Rindenparenchyms sowie im Bast- und im Holzteil der Gefäßbündel, während das Cambium beinahe, das Markparenchym ganz davon frei blieb. Die Kontrollversuche mit dem Chlorür und dem Sulfat des Mangans ergaben hier bei den Bohnen im Gegensatz zu den Versuchen beim Weizen positive, d. h. den Nitratversuchen entsprechende Resultate.

Daß die Salpetersäure wirklich verwendet worden ist, betrachtet Verf. als zweifellos, da sie sich sonst in den Zellen, in denen der Manganniederschlag auftritt, in solcher Menge hätte anhäufen müssen, daß der Tod der Zellen die notwendige Folge gewesen wäre. „Daher müssen diejenigen Gewebsregionen, in denen solche Niederschläge auftreten, genau den Ort darstellen, an dem oder in dessen Nachbarschaft die Assimilation des Stickstoffs erfolgt."

Wie ist es nun aber zu erklären, daß der Niederschlag sich in den Interzellularräumen sowie im Lumen und an den Wandungen der Gefäße vorfindet, also an Stellen, wo das Protoplasma und damit das Leben fehlt? Herr Acqua nimmt an, daß die verdünnte Mangannitratlösung in dissoziiertem Zustande wandert und die Zellmembranen durchdringt, daß aber nur die Anionen (Säure) durch die Plasmamembran in die lebenden Zellen einzudringen vermögen, während die Kationen (Mangan) in den umgebenden toten Zellen zurückbleiben. Wenn sich der Niederschlag auch im Innern der lebenden Zellen finde, so sei eben die Plasmahaut für die Kationen teilweise permeabel geworden. Beim Weizen, wo Mangansulfat und Manganchlorür den Niederschlag nicht hervorrufen, besitzt die semipermeable Plasmamembran ein Selektionsvermögen, das derjenigen der Bohnen fehlt.

Verf. bemerkt, daß zwischen seinen Versuchen und den inzwischen veröffentlichten von Molisch (vgl. Rdsch. S. 231) eine gewisse Analogie bestehe, obschon sonst beide wesentlich voneinander unterschieden seien. Bemerkt mag werden, daß sich unter den von Molisch geprüften Mangansalzen das Nitrat nicht befand. Der Gegenstand bedarf weiterer Aufklärung. F. M.

J. Peklo: 1. Die epiphytischen Mykorrhizen nach neuen Untersuchungen. (Bull. intern. de l'Acad. des Sciences de Bohême 1908, XIII, 1—22.) 2. Beiträge zur Lösung des Mykorrhizaproblems. (Ber. d. deutsch. bot. Ges. 1909, Bd. 26, S. 239—247.)

Wir wissen, daß eine große Zahl von Pflanzen (besonders heidebewohnende und Ericaceen) an, bisweilen auch außerdem in ihren Wurzelfasern Pilzmycelien besitzen. Auffallend ist, daß Wurzeln der Wurzelhaare in der Regel entbehren und offenbar keine Schädigung durch den Pilz erfahren. Man neigt daher der Ansicht zu, daß der Besitz einer solchen Mykorrhiza für die Pflanze eine vorteilhafte Anpassung an das (meist humose und also Ausbeutung durch die Wurzeln erschwerende) Substrat

sei. Hatten uns die bisherigen Beobachtungen (besonders die von W. Magnus, vgl. Rdsch. 1900, XV, 657) mit Anatomie und Entwickelung eines speziellen Falles, der saprophytischen Orchidee Neottia, bekannt gemacht, so nehmen die vorliegenden bedeutsamen Untersuchungen von Herrn Peklo ein weiteres Feld, namentlich Biologie und Physiologie der Mykorrhizen, in Angriff.

Herr Peklo wählte als erstes Objekt den bei uns in Buchen- und Kiefernwäldern vorkommenden Fichtenspargel (Monotropa), eine saprophytisch lebende und chlorophyllfreie Ericacee. Die unterirdischen Organe dieser Pflanze haben ein verschiedenes Aussehen je nach dem Substrat. Auf humosem Boden bilden die unterirdischen Teile kompakte Klumpen, die aus vielfach verflochtenen Würzelchen bestehen und im allgemeinen nahe der Erdoberfläche liegen. Alle Teile, die dicksten so gut wie die zartesten, besitzen den Wurzelpilz und zwar in einer Form, wie man sie gewöhnlich als „epiphytische Mykorrhiza“ zu bezeichnen pflegt. Es ist in diesem Falle die Oberfläche der Wurzel völlig mit dem Pilz bekleidet, die Wurzelhäute oft einbegriffen, und nur selten wird durch das Dickenwachstum später die Hülle abgeworfen. Der Pilz dringt (wohl an Wundstellen) unter die Kutikula der Epidermis und füllt deren Interzellularen mit dichtem Hyphengeflecht aus. Endlich sind aber auch in die Wurzelzellen eindringende Haustorien des Pilzes vorhanden, so daß die Mykorrhiza nach der bisherigen Definition sowohl epi- wie endophytisch genannt werden muß. Die Haustorien schwellen hinter der Durchbruchsstelle der Zellwand keulig an, verlängern sich bis zum Kern und legen sich diesem mit einem Kelch- oder lappenartigen Gebilde an. Trotzdem die Hyphen einen großen Teil der Zelle ausfüllen, degenerieren die Kerne unter ihrem Einfluß nicht, ihr häufiges Hellwerden kann aber nach Herrn Peklo ein Zeichen der teilweisen Aussaugung sein. Zu einer komplizierteren Entwickelung der Hyphen in den Zellen, etwa einer Knäuelbildung, wie sonst bei Mykorrhizen bekannt, kommt es hier nie.

Ins Innere der Wurzel dringt der Pilz nicht vor, da er die resistente (verkorkte) Exodermis (so wenig wie die Kutikula direkt) zu durchbohren vermag.

Im Gegensatz hierzu zeigen die Monotropaexemplare von tonigem Boden ein viel tiefer gehendes, stark verlängertes und nur in einer Ebene verzweigtes Wurzelsystem. Die Ausbildung der Mykorrhiza geht lange nicht so weit wie in humosem Boden. Es finden sich fast stets davon freie Würzelchen und alle Übergänge bis zu Exemplaren, denen der Pilz fast ganz fehlt. So kann er also hier für die Ernährung der Pflanze keine Rolle mehr spielen. Zur Klärung des Verhältnisses zwischen Wurzel und Pilz weist Herr Peklo auf den Umstand hin, daß die nichtinfizierten, sowie alle normalen älteren Wurzeln ihre Epidermis abwerfen, worin der Verf. für die Exemplare, bei denen der Boden eigene Ernährung gestattet, ein Mittel sieht, etwa früh erfolgte Infektionen (die sich noch auf die Epidermis beschränken) loszuwerden. Bei den humosen Exemplaren dagegen glaubt Herr Peklo Grund zu der Annahme zu haben, daß die Epidermis durch einen Reiz der Haustorien (Störung der normalen Beziehungen zwischen den Gewehen im Innern und den infizierten oberen) zu einer Nährschicht wird, wie es bei Gallenbildungen ähnlich bekannt ist. Der Anschein spricht zugleich dafür, daß bei den humosen Pflanzen der Pilz zur Ernährung der Pflanze beiträgt.

Der Ernährungsphysiologie von Mykorrhizenpilzen konnte Herr Peklo bei den Wurzeln von Carpinus näher kommen. Hier enthielten die Rindenzellen viel Gerbstoff und eben solchen Gehalt wiesen die dort verlaufenden interzellularen Hyphen auf, so daß hier der Gerbstoff oder seine Zersetzungsprodukte offenbar resorbiert werden. Ähnlich hat sich auch eine beiden Teilen zukommende Gerbstoffzone bei der Mykorrhiza von Fagus finden lassen. Daß im Verhalten gegenüber dem Gerbstoff eine außergewöhnliche Spezialisierung des Mykorrhizenpilzes zu sehen ist, deuteten auch die im Hängetropfen ausgeführten Züchtungsversuche auf Dekokten an, die aus alten Mykorrhizen hergestellt und durch deren Gerbstoffgehalt vor vielen Fremdinfektionen an sich geschützt waren. Von Fagus- und Carpinusmykorrhizen wurden so unter allen Kautelen conidienbildende Schimmelpilze gezüchtet, freilich mehrere. Herr Peklo macht es wohl annehmbar durch die Schilderung seiner Materialgewinnung und Bereitung, daß verschiedene Penicillium- und Citromycesarten an verschiedenen Stellen eines Waldes die Wurzelbewohner vorstellen. Die Infektionsversuche, die das im einzelnen bestätigen, sind nach Möglichkeit einwandfrei, indes vielleicht nicht zahlreich genug. Für die gefundenen Pilze ist es nun charakteristisch, daß sie Tannin sehr gut als Kohlenstoffquelle benutzen können. Andererseits wissen wir aus den Untersuchungen von Reinitzer und Nikitinsky, daß die Penicillien aus Humusstoffen nur den N-Bedarf decken können. Es läge also nahe, daß die waldbewohnenden Schimmelpilze mit den gerbstoffhaltigen Wurzeln zwecks Deckung des C-Bedarfs in Verbindung treten. Da alle hier heranzuziehenden (auch die von Herrn Peklo gezüchteten) Pilze sehr starke Säureproduktion besitzen, würde die Mykorrhizabildung für die Zersetzung und Verwesung der Waldstreu sehr wichtig sein.

Tohler.

Literarisches.

Lord Kelvin: Vorlesungen über Molekulardynamik und die Theorie des Lichtes. Deutsch herausgegeben von B. Weinstein. Mit 132 Figuren. 590 S. (Leipzig 1909, B. G. Teubner.) Geb. 18 ℳ.

Das vorliegende Werk ist während einer Dauer von 20 Jahren entstanden, und die Ansichten des Verf. haben in dieser Zeit entsprechend der wissenschaftlichen Entwickelung manche tiefgreifende Änderungen erfahren, die sich naturgemäß in dem Buche ausdrücken und ihm so noch ein besonderes Interesse verleihen.

Den Grundstock des Buches bilden Vorlesungen, die Lord Kelvin im Jahre 1884 über die Wellentheorie des Lichtes in der John-Hopkins-Universität gehalten hat. Sie sind im wesentlichen in den Vorlesungen I bis 15 wiedergegeben, obwohl auch hier schon mannigfache Ergänzungen hinzugefügt worden sind. Die Vorlesungen 16 bis 20 wurden in den Jahren 1901 bis 1903 neu hinzugeschrieben.

Das ganze Buch ist auf dem Gedanken aufgebaut, daß die optischen Phänomene durch die Annahme, daß der Äther ein elastischer fester Körper ist, also aus rein mechanischen Prinzipien, ihre Erklärung finden können. Daher werden auch in den ersten Kapiteln die Gesetze, nach denen sich in elastischen Körpern Wellen bilden und fortpflanzen, entwickelt. Anschließend hieran werden schwingende Molekularsysteme behandelt und die Gesetze der Dispersion, Reflexion, Absorption und Brechung dargelegt.

Das Buch steht mit dieser seiner Darstellungsart ganz isoliert; denn der Verf. verwirft darin, namentlich in den ersten Vorlesungen, die heute allgemein anerkannte elektromagnetische Lichttheorie. Aber gerade darin liegt ein Vorzug des Werkes; denn, indem auf die verschiedenen Schwierigkeiten der modernen Theorie hingewiesen wird, wird dem Leser zu mancher neuen Fragestellung und Forschungsrichtung dankenswerte Anregung geboten. Dazu sind auch die mechanischen Modelle, die der Verf. zur Illustration seiner theoretischen Überlegungen anführt, außerordentlich sinnreich und belehrend. Interessant ist hierbei, daß der Verf. in dem bekannten Versuche von Michelson und Morley über die Bewegung des Äthers relativ zur Erde (vgl. Rdsch. 1888, III, 81; 1897, XII, 485) in Verbindung mit der Erklärung dieses Versuches von H. Lorentz eine Entscheidung zugunsten der mechanischen Äthertheorie sah,

während gerade dieses Experiment in seinen logischen Konsequenzen heute manche Forscher zur vollständigen Ausschaltung des Äthers geführt hat.

Aber die überragende Bedeutung Lord Kelvins bedingte, daß er trotz seiner ausgesprochenen Hinneigung zu einer mechanischen Auffassung des Weltbildes sich gegen die Erfolge der elektromagnetischen Theorie nicht einseitig verschloß, sonderu ihre Berechtigung, soweit Tatsachen für sie sprachen, auch gern anerkannte. Dementsprechend wird das vorliegende Werk gegeu den Schluß ganz modern und behandelt in den als Anhang beigefügten Kapiteln die wichtigsten Fragen und Probleme, die sich aus dem gegenwärtigen Stande der Physik ergeben. Außerdem siud neben der Theorie des Lichtes zahlreiche Untersuchuugen aus fast allen Gebieten der Physik in den Kreis der Betrachtung gezogen.

Die Darstellung ist außerordentlich anschaulich und lebendig, die Übersetzung geradezu mustergültig. Der Übersetzer hat auch in sehr dankenswerter Weise manche für das Verständnis notwendige Anmerkung hinzugefügt und die Literaturangahen ergäuzt. Das Werk, dem die Verlagshuchhandlung eine sehr schöne Ausstattung gegeben hat, gehört zu der klassischen Literatur der Wissenschaft und bedarf daher keiner weiteren Empfehlung.

Meitner.

Emil Haselhoff: Wasser und Abwässer, ihre Zusammensetzung, Beurteilung und Untersuchung. (Sammlung Göschen.) (Leipzig 1909, G. J. Göschensche Verlagshandlung.) Preis geb. 0,80 ℳ.

In der vorliegenden kleinen, aber lehrreichen Schrift behandelt der Verf. zunächst die Zusammensetzung des meteorischen Wassers, des Quell- und Grundwassers in seiner Abhängigkeit von der Beschaffenheit des Untergrundes, den es durchfließt, und des Bach- und Flußwassers. Dann folgen die Gesichtspunkte, welche für die Entscheidung der Frage, ob ein Wasser sich zum Genuß oder für die einzelnen gewerblichen Zwecke eignet, maßgebend sind. Die Brauchbarkeit des Wassers wird in beiden Fällen durch seine Verunreinigung mit Abwässern aus menschlichen Ansiedelungen oder technischen Betrieben sehr oft in Frage gestellt. Dies führt den Verf. zu dem Hauptthema seiner Arbeit, der Abwässerfrage.

Er behandelt erst die Entstehung und Zusammensetzung der einzelnen Abwässer, welche je nach dem Vorwiegen der organischen und unorganischen Bestandteile in zwei Gruppen zerfallen. Zu ersteren gehören die Abwässer der menschlichen Ansiedelungen, Schlachthäuser und der organisch-chemischen Betriebe, der Brauereien, Brennereien, Stärke- und Zuckerfabriken, Molkereien, Margarinefabriken, Papierfabriken, der Textilindustrie, Färbereien, Gerbereien, der Leim-, Fett- und Seifenfabrikation; zu den Abwässern mit vorwiegend unorganischen Bestandteilen zählen diejenigen der Bergbau- und Salinenindustrie, der Hüttenwerke, der Gewerbe, welche Metalle unter Zuhilfenahme von Säuren zum Abbeizen usw. verarbeiten, chemischer Fabriken. Weiter bespricht der Verf. die Reinigung der Abwässer, die Entfernung der Schwebestoffe und die Selbstreinigung der Flüsse, die Berieselung und Bodenfiltration, welche zur Anwendung künstlicher Filter führt, und die Reinigung durch chemische Mittel. Ausführlich wird dann die Schädlichkeit der Abwässer für den Boden, für Pflanzeu, Tiere und für gewerbliche Zweeke einschließlich der gesetzlichen Vorschriften auseinandergesetzt. Den Beschluß bildet die Untersuchuug der Wässer und Abwässer. Ein ausführliches Sachregister sowie ein Verzeichuis wichtiger Werke behufs weiterer Belehrung ist zugegeben. Das Büchlein, welches trotz des geringen Umfanges eine Fülle von Stoff in sehr übersichtlicher Darstellung bringt, kann allen, die es angeht, nur empfohlen werden. Bi.

Ernst Schwalbe: Mißbildung und Variationslehre. Sammlung anatomischer und physiologischer Vorträge und Aufsätze, herausgegeben von E. Gaupp und W. Nagel. Heft 9. 33 Seiten, 7 Textfiguren. (Jena 1910, Gustav Fischer.)

Der Aufsatz behandelt die Beziehungen zwischen den Mißhilduugen und den Varietäten, sowie die Frage nach den Ursachen, die beiden Erschcinungen zugrunde liegen. Im Eingang werden die Begriffe Variation und Mißbilduug kurz charakterisiert — die letztere wird definiert als „... angeborene Veränderung der Form eines oder mehrerer Organe oder Organsysteme oder des ganzen Körpers, welche außerhalb der Variationsbreite der Spezies gelegen ist". Im Anschluß au diese formale Definition erörtert der Verf. zunächst die morphologischen Beziehungen zwischen Mißhildungen uud Variationen an einigeu Beispielen mit dem Ergebnis, daß die Extreme durch alle Übergäuge verbundeu sind, mithin eine scharfe Scheidung höchstens mit Hilfe des Begriffs der Variationshreite denkhar ist. Solche Übergänge zur Variation zeigen sowohl die Defekthildungen (Lücken im Foramen ovale der Herzvorhöfe, Defekte der Hautmuskulatur, der Wirbelzahl usw.) wie die Exzeßbildungen (Riesenwuchs, überzählige Rippen, Verlängerung einzelner Darmstrecken, Doppelbildungen) und endlich sonstige Ahnormitäten, wie der Hermaphroditismus. Auch der physiologische Begriff der Funktionsstörung genügt nicht ganz zur Trennung von Mißbildung und Variation, weil meist die Funktion des ahweichenden Organs von anderen übernommen wird. Ferner lassen sich auch die Begriffe der formalen Genese, wie Hemmung, Verwachsung, Spaltung, Wanderung von Organen, auf Mißbildungen wie auf Varietäten anwenden.

Was endlich die kausale Genese der Mißbildungen anlangt, so sind uns viele Fälle von äußeren Ursachen bekannt, während die inneren Ursacheu im Dunkeln liegen. Namentlich die Vererbbarkeit vieler Mißhildungen ist sehr umstritten, da auch hei scheinbarer Vererhung die verschiedensten inneren oder äußeren Ursachen zugrunde liegen können. Nun entstehen die Varietäten stets aus inneren Ursachen. Daher lassen sich wenigstens die vererbharen Mißbildungen den Variationen vergleichen, im hesonderen den sprungweisen Variationen oder Mutationen. Sie können sogar Rasseubildung bewirken, wie die Polydaktylie bei Hühnern zeigt. Einige Mißhildungen, aber nicht alle, lassen sich also auf die dem Keim innewohnende Variahilität zurückführen.

Eine weitere Parallele zwischen Mißbildungen und Varietäten liefert nach dem Verf. das Verschwinden beider durch fortgesetzte Kreuzung mit normaleu Individuen. (Gerade für die Mutationen würde aber dieser Vergleich nicht zutreffen. D. Ref.) Endlich lassen die Beziehungen zwischen Mißbildungen und Variationen die Bedeutung erkennen, die eine Erforschung der inneren Ursachen für verwandte Gebiete der Pathologie, vor allem für die Geschwulstlehre besitzt.

Kautzsch.

P. Esser: Die Giftpflauzen Deutschlands. 8°. XXII, 212 Seiten mit 660 Einzeldarstellungen auf 113 zum Text gehörenden Farbeutafeln. (Braunschweig 1910, Friedr. Vieweg u. Sohn.) Preis gehunden 24 ℳ.

Die populärwissenschaftliche Literatur über Giftpflanzen ist in den letzten Jahren durch mancherlei, zum Teil recht gute Erscheinungen hereichert worden, die jedoch meist viel zu einseitig bestimmte Pflanzengruppeu bevorzugten und in der textlichen Beschreibung oft viel zu wünschen übrig ließen.

In dem vorliegenden Werke giht Verf. nun eine möglichst vollständige Zusammenfassung aller iu Deutschland wildwachsenden oder häufig kultivierten Giftpflanzen von den Pilzen beginnend bis zu den Kompositen. Die Zahl der wirklich gefährlichen Giftpilze ist bei uns in Deutschland nicht sehr groß, ihre Kenntnis daher an der Hand guter Darstellungen gar nicht allzu schwer zu erwerben. Wenn in dem Werke vielleicht auch noch einige andere

der besonders in den Wäldern unserer Mittelgebirge und in Norddeutschland häufigen giftigen Lactaricus- und Russula-Arten, Cantharellus aurantiacus u. a. hätten erwähnt werden können, so wäre damit bei den Kryptogamen dieselbe Vollständigkeit erreicht worden, wie sie das Buch für die Phanerogamen aufweist.

Jede Giftpflanze ist auf einer farbigen Tafel, soweit möglich, in natürlicher Größe, dargestellt, Blüten, Früchte, Samen und sonstige Eigentümlichkeiten sind besonders abgebildet. Im zugehörigen Texte werden bei jeder Art der lateinische und der deutsche Name angegeben und erklärt und die wichtigsten volkstümlichen Namen aufgezählt. Darauf folgt eine eingehende deutsche Beschreibung, Angaben über Blütezeit, Biologisches, wie Bestäubungseinrichtungen der Blüten, Anpassungen an die Verbreituug der Samen und Früchte, Schutzeinrichtungen usw., Standort und geographische Verbreitung. Den Beschluß bildet dann bei jeder Art der Abschnitt über die in den Pflanzen enthaltenen Gifte, die chemisch und in ihrer physiologischen Wirkung charakterisiert werden. Nicht mit Unrecht hat der Verf. bei jeder einzelnen Art von Angaben über die Anweudung von Gegenmitteln in den einzelnen Vergiftungsfallen abgesehen, da dies ins Gebiet der praktisch-medizinischen Giftlehre gehört und Sache des Arztes ist. Herr Esser beschränkt sich auf einige allgemeingültige Angaben über erste Behandluug vergifteter Personen.

Sowohl seinem Gehalte wie seiner Ausstattung nach verdient das verdienstvolle Werk weiteste Verbreitung. Die ausgezeichnet gelungenen Tafeln gehen die dargestellten Giftpflanzen sehr naturgetreu und auch künstlerisch schön wieder. Das Buch sollte in keiner Schulbibliothek fehlen und sei auch Apothekern, Medizinern, Botanikern und jedem Naturfreunde angelegentlichst empfohlen. Der Preis ist bei der Ausstattung des Werkes nicht als zu hoch zu bezeichnen.

Die wichtigsten der in dem Buche dargestellten Giftpflanzen sind für Unterrichtszwecke in vergrößertem Maßstahe auf Wandtafeln in feinstem Farbendruck (Format 55 : 75 cm) wiedergegeben und gleichzeitig unter dem Titel: „Die Giftpflanzen Deutschlands“ 20 farbige Wandtafeln mit 150 Einzeldarstellungen von Dr. P. Esser erschieuen (Preis 24 ℳ). E. Ulbrich.

W. Wagner: Die Heide. 200 Seiten kl. 8° mit zahlreichen Abbildungen im Text und 7 Tafeln. (Leipzig, Quelle und Meyer.) Preis geb. 1,80 ℳ.

Verf. hat sich die Aufgahe gestellt, weitere Kreise anzuregen, die Heide, die vielbesungene Perle der deutschen Landschafteu, nicht nur mit dem Auge des Künstlers oder des wanderfrohen Touristeu zu betrachten, sondern auch ein tieferes Verständnis ihrer Natur zu gewinnen und dadurch volleren Genuß aus ihrer Betrachtung zu schöpfen. Dementsprechend sind in dem Buche Fremdwörter und wissenschaftliche Namen nach Möglichkeit vermieden, und für den Text ist der leichtere Stil der Unterhaltung gewählt.

Das Buch geht zunächst auf die Erscheinungen der Eiszeit ein und schildert sie, soweit sie für das Verständnis der Geologie und Biologie der Heide in Betracht kommen. Es folgen dann Abschnitte über die Heidegräber, die Steinzeit, die Bronzezeit, die Eisenzeit und die Veränderungen, welche die Bewohnerschaft der Heide in historischer Zeit bis auf die Gegenwart erfahren hat.

Die übrigen Abschnitte sind der Flora und Fauna der Heide gewidmet, wobei besonderes Gewicht gelegt ist auf die Erklärung der biologischen Verhältuisse; Klima und Boden und ihre Beziehungen zur Flora und Fauna sind eingehend dargestellt. Zahlreiche Abbildungen in Text und Tafeln, darunter eine recht gute farbige, tragen wesentlich zur Unterstützung und Belebung der Ausführungen bei. Jedem Naturfreunde, der sich über die Heide, ihre Geologie, Ethnologie, Kultur, Flora und Fauna kurz belehren möchte, sei das jedem Laien verständlich geschriebene Buch, dem wir weiteste Verbreitung wünschen, empfohlen. Der Verlag hat es an nichts fehlen lassen, um ihm auch äußerlich eine gefällige Form zu verleihen. E. Ulbrich.

Sir William Huggins †.

Nachruf.

Am 13. Mai d. J. verschied in Upper Tulse Hill bei London William Huggins, einer der Begründer der Sternspektroskopie, im hohen Alter von 86 Jahren, nach einem bis zuletzt tätigen und von den größteu Erfolgen gekrönten Lebeu.

Huggins hatte sich 1856, 32 Jahre alt, eine kleine Privatsternwarte errichtet, wo er zunächst Sonnen- und Planetenbeobachtungen machte. Sobald er aber von Kirchhoff und Bunsens Entdecknug der chemischen Bedeutung der Spektrallinien erfuhr, begann er sofort die Untersuchung der Spektra der Himmelskörper. Schon 1863 hatte er unter Mitwirkung von W. A. Miller die Anwesenheit der Linien von einem Dutzend chemischer Elemente in den Spektren einiger hellen Fixsterne festgestellt. Im folgeuden Jahre gelang ihm der Nachweis heller Linien in den Spektren von Nebelflecken, wodurch die im wesentlichen gasige Natur dieser Gebilde dargetan und ihre Unterscheidung von unaufgelösten Sternhaufen ermöglicht wurde. Auch in kosmogonischer Hinsicht erschien dieser Unterschied der Nebel und Fixsterne wichtig, es knüpfte sich an ihn eine reiche Literatur von Theorien und Hypothesen und von laugwährenden Meinungskämpfen zwischen den verschiedenen Astrophysikern. Unter diesen darf Huggins den Ruf eines der vorsichtigsten Forscher beanspruchen, der seine Ansichten nur nach reiflichster Erwägung und nach eingehendster experimenteller Prüfuug bekannt gab. Dies gilt namentlich für die Identifizierung von Spektrallinien, zu welchem Zwecke Huggins gleich anfangs Bestimmungen der Wellenlängen der Linien möglichst vieler chemischen Elemente in seinem Laboratorium ausführte.

Das Jahr 1866 brachte die Erscheinung des neuen Sternes zweiter Größe in der Corona, aus dessen spektroskopischer Prüfung Huggins auf das Freiwerden gewaltiger Mengen in höchster Glut befindlicher Wasserstoffmassen schloß, deren helle Linien für das Novaspektrum so auffällig erschienen. Auch das Licht mehrerer Kometen konnte Huggins noch in den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts im Spektroskop untersuchen und darin helle Banden nachweisen, ähnlich wie sie bei gewissen Kohlenstoffverbindungen vorkommen. Huggins versuchte ferner schon frühzeitig aus den Differenzen der Wellenlängen von Sternspektrallinien und der Linien der Vergleichsspektra die Bewegungen der Gestirne längs der Sehrichtung zu bestimmen, doch vereitelte die Luftunruhe die Gewinnung sicherer Ergebnisse aus diesen äußerst diffizilen Beobachtungen. Noch ein wichtiges Problem nahm damals schon Huggins in Angriff, das Studium der Planetenspektra. Aber auch hier waren die Schwierigkeiten zu groß, als daß verläßliche Resultate zu erzielen waren bezüglich der interessantesten Frage nach der Ähnlichkeit der Atmosphären der Planeten, namentlich der des Mars mit der Erdatmosphäre.

Die bedeutsamen Entdeckungen des ersten Jahrzehnts der Gestirnsspektroskopie, von denen ein großer Teil Huggins zu verdanken ist, führten diesem neuen Forschungsgebiete rasch zahlreiche Jünger zu, sie hatten auch reichliche materielle Förderung dieser vielfach sehr kostspieligen Arbeiten zur Folge, die ihren bedeutendsten Aufschwung in der Anwendung der Photographie gefunden haben. Auch hieran war Huggius stark beteiligt, wenngleich die wachsende Ausdehnung des Gebietes der „neuen Astronomie“ ihn weiterhin veranlaßte, sich vorwiegend mit Spezialfragen zu befassen. Seine zahlreichen Publikationen der späteren Jahre betreffen die meist photographisch gewonnenen Spektra einzelner Gestirne, z. B. des Orionnebels und der darin stehenden Sterne, das ultra-

violette Gebiet gewisser Sternspektra, aufgenommeu mit einem besonderen Spektrographen, dessen optische Teile aus Bergkristall uud isländischem Spat besteheu, der erst im Vorjahr nebst anderen Instrumenten von Huggius der Cambridger Sternwarte geschenkt wurde, die Spektra von Doppelsternen mit verschieden gefärbteu Komponenten, die Variationen der Spektra gewisser Elemeute, wie Magnesium, Calcium, unter verschiedeneu Versuchsbedingungen und die Bedeutung dieser Variationen für die Fixsterntemperaturen usw. Viele seiuer Experimente hat Huggins gemeinsam mit seiner Gattin ausgeführt, die daher auch häufig hei der Veröffentlichung der Resultate als Mitautor genauut ist. Gemeinsam hat das Ehepaar Huggins in ueuester Zeit eine Sammelausgabe der „Wissenschaftlichen Werke Sir William Huggins'" veranstaltet, wie es auch zusammeu im Jahre 1901 den prächtigen „Atlas charakteristischer Steruspektra" veröffentlicht hat.

Auch die „Naturwissenschaftliche Rundschau" hat sich stets des Iuteresses des berühmten euglischeu Astrophysikers zu erfreuen gehabt, das sich in der wiederholten Einsendung bedeutsamer Originalmitteilungen geäußert hat (z. B. Rdsch. VI, 118, VII, 401, VIII, 389). Das Wirken und die Leistungeu dieses hervorragenden Gelehrten und unermüdlichen Forschers ausführlich zu schildern, ist hier leider uicht möglich, es konnten hier der Gaug und die Ergebnisse der Lebensarbeit dieses Mannes nur angedeutet werden, dessen Name für immer mit dem Fundamenthau der Spektroskopie der Gestirne verkuüpft bleibeu wird.

A. B.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berliu. Öffentliche Sitzuug zur Feier des Leibniztages am 30. Juni. Der vorsitzende Sekretar Herr Waldeyer eröffnete die Sitzuug mit einer Ausprache, in der er kurz an das Erscheinen von Leibniz' „Theodice" (vor 200 Jahren) und an die organisatorische Umgestaltuug der Akademie durch Schaffung von vier ständigen Sekretaren an Stelle eines einzigen (im Jahre 1810) eriunerte. Nachdem sodanu das neu eingetretene Mitglied der philosophisch-historischen Klasse Herr Lüders seine Antrittsrede gehalten, wurde iu Gedächtnisreden der verstorbenen Mitglieder der Akademie gedacht, von Herrn Rubens Friedrich Kohlrauschs, von Herrn van 't Hoff Hans Laudolts und von Herrn Rubner Rohert Kochs. — Alsdann folgte die Verkündigung und Überreichung der Leibnizmedaillen (einer goldenen und sechs silberuen), und schließlich wurden Mitteilungen gemacht über Preisaufgaben und Preisverteilungen. — Da die für deu Steiner-Preis im Jahre 1905 zum dritten Male gestellte Aufgabe ohne Bearbeitung gebliebeu, zog die Akademie die gestellte Aufgabe definitiv zurück und hat den hierdurch frei gewordenen Preis von 6000 ℳ ihrem korrespondierenden Mitgliede Herrn Gaston Darboux in Paris für seine geometrischen Arbeiteu zuerkannt.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 2. Juni. Hofrat F. Steindachner übersendet eine Abhandlung von Kustos Dr. O. Reiser: „Liste der Vogelarteu, welche auf der von der kaiserl. Akademie der Wissenschaften 1903 nach Nordostbrasilien entsendeten Expedition unter der Leitung des Hofrates F. Steindachner gesammelt wurden". — Prof. Alois Kreidl legt eine in Gemeinschaft mit Emil Lenk ausgeführte Arheit: „Kapillarerscheinungen an Frauen- und Kuhmilch" vor. — Prof. J. Herzig übersendet drei Arbeiteu: I. „Über Galloflavin (VI. Mitteiluug über Laktonfarbstoffe)" von J. Herzig. II. „Über Koudensatiousprodukte der Di- und Trimethyläthergallussäure (VII. Mitteilung über Laktonfarbstoffe)" von J. Herzig und F. Schmidinger. III. „Notiz über die Darstelluug des Hexa- und Pentamethylphloroglucins" von J. Herzig uud Br. Erthal. — Dr. Telemachos Komuenos in Athen übersendet eine Abhandlung: „Über die Alkylvertretbarkeit im Bernsteinsäure-, Phenylessigsäure-, Benzoesäure- und Essigsäureester". — Herr Eugen Scorlich in Graz übersendet eine Mitteilung über „die Rektifikation des Kreises". — Dr. Josef Pole in New York übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Zur Theorie der Photometrie geradliniger Lichtquellen". — Herr Dr. Lorberau bei Wanik in Donawitz übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Die Summierung n^{ter} Potenzen ganzer Zahlen". — Hofrat Zd. H. Skraup legt eiue „Notiz über antike Glasspiegel" vou F. W. Dafert uud R. Miklauz vor. — Prof. A. Elschnig überreicht eine Mitteiluug: „Die antigene Wirkung des Augenpigmentes".

Académie des sciences de Paris. Séance du 20 juin. H. Deslandres, L. d'Azambuja et V. Bursou: Sur un filament extraordinaire. — J. Boussinesq: Sur les principes de la Mécauique et sur leur applicabilité à des phénomèues qui semblent mettre en défaut certains d'entre eux. — E. Bouty: Nouvelle mesure de la cohésion diélectrique dans l'argon. — A. Chauveau et feu Contejean: Éliminatiou des déchets azotés dans l'acte de la sécretion rénale chez le sujet en état d'inanition. Indépendauce réciproque des deux phénomènes. — Gouy: Sur l'action mutuelle de deux cathodes daus le champ magnétique. — Nicolau: Sur la variation dans le mouvemeut de la Lune. — Edmond Bauer et Marcel Moulin: Sur l'éclat du Soleil et la constaute solaire. — J. Comas Solà: Résumé des observations physiques faites sur la comète de Halley. — E. Vessiot: Sur l'intégration des systèmes complets. — Hadamard: Quelques propriétés des fonctions de Green. — Paul Renard: Sur la façon de parcourir eu aéronef un itinéraire rectiligne avec une dépense miuime de travail total. — B. Szilard: Une action à distance sur le cohéreur, produite par lés contacts métalliques. — F. Croze: Prolongement des spectres de bandes des gaz carbonés dans le rouge extrême de l'infra-rouge. — Ch. Fabry et H. Buisson: Sur quelques propriétés électriques et spectroscopiques de l'arc eutre métaux. — G. Sagnac: Interféromètre à faisceaux lumineux superposés iuverses donnaut en lumière blanche polarisée une frange centrale étroite à teinte sensible et des franges colorées étroites à intervalles blancs. — Louis Dunoyer: Sur uue méthode de mesure d'un champ magnétique en grandeur, direction et sens. — L. Houllevigue: Sur la formation des dépôts cathodiques. — A. Perot: Sur quelques particularités de l'arc au mercure dans le vide. — E. Baud et L. Gay: Temperatures de cristallisation des mélanges binaires. — Daniel Berthelot et Henry Gaudechou: Synthèse photochimique des hydrates de carbone aux dépeus des éléments de l'anhydride carbonique et de la vapeur d'eau, en l'absence de chlorophylle; synthèse photochimique de composés quaternaires. — G. Austerweil et G. Cochin: Sur quelques relations entre la constitution moléculaire et l'odeur. — E. Séger: Sur l'aloïnose cristallisé; son ideutité avec l'arabinose-d. — H. Arsandaux: Nouvelle contributiou à l'étude des latérites. — Raoul Combes: L'éclairement optimum pour le développement des végétaux. — V. Pachon et Em. Perrot: Sur l'actiou cardiovasculaire du café vert, comparée à celle de doses correspoudantes de caféine. — A. Magnan: Influence du régime alimentaire sur l'intestin chez les Oiseaux. — G. Seliber: Sur le virage du pigmeut de deux champiguons. — A. Etard et A. Villa: L'aualyse des matières protoplasmiques. — Noel: Les infiltratious sur le massif du Zaghouan (Tunisie). — G. D. Boerlage adresse un „Essai sur le vol à vortex".

Vermischtes.

Für die 82. Versammluug Deutscher Naturforscher uud Ärzte in Königsberg i. Pr. vom 18. bis 24. Sept. 1910 haheu die Geschäftsführer (L. Lichtheim

und Fr. Meyer) die nachsteheude allgemeine Tagesordnung festgestellt:

Sonntag, den 18. Septemher, vormittags: Sitzung des Vorstandes; abends 8 Uhr: Begrüßung der Teilnehmer in der Festhalle des Tiergartens. — Montag, den 19. Septemher, vormittags 9 Uhr: Erste allgemeine Versammlung; Begrüßungsansprachen; Vorträge: Herr Külpe (Bonn) „Erkenntnistheorie nnd Naturwissenschaft"; Herr Cramer (Göttingen) „Pubertät und Schule". Nachmittags: Koustituierung der Abteilungen. Aheuds 8 Uhr: Empfangsabend von der Stadtgemeinde. — Dienstag, den 20. Septemher, vormittags 9 Uhr: a) Naturwissenschaftliche Hauptgruppe Abteilungssitzungen; b) Medizinische Hauptgruppe Gesamtsitzung. Nachmittags: Abteilungssitzungen. Ahends 7 Uhr: Festvorstellung im Stadttheater. — Mittwoch, den 21. September, vormittags: a) Naturwissenschaftliche Hanptgruppe Gesamtsitzung; Vorträge: Herr Tornier (Berlin) „Die Bedentung des Experiments in Pathologie nnd Tierzucht"; Herr Emich (Graz) „Mikrochemische Analyse"; Herr Lindner (Berlin) „Mikrophotographische Anfnahmen von lebenden Objekten in der Ruhe und in der Bewegung". h) Medizinische Hauptgruppe Gesamtsitzung. Nachmittags: Ahteilungssitzungen. Abends 7 Uhr: Festmahl. — Donnerstag, den 22. September, vormittags 8½ Uhr: Geschäftssitznng der Gesellschaft, 9½ Uhr: Gemeinschaftliche Sitzung heider Hauptgrnppen. Vorträge: Herr Zenneck (Lndwigshafen) „Die Verwertung des Luftstickstoffs mit Hilfe des elektrischen Flammenbogens"; Herr Filchner (Berlin) „Über die neue deutsche Südpolarexpedition"; Herr Ach (Königsberg) „Über den Willen". Nachmittags: a) Naturwissenschaftliche Hauptgrnppe Ahteilungssitzungen; b) Medizinische Hauptgruppe Gesamtsitzung. Abends von 6 Uhr ah: Tiergartenfest. — Freitag, den 23. Septemher, vormittags 9 Uhr: Zweite allgemeine Versammlung; 1. Mitteilnngen; 2. Vorträge: Herr v. Monakow (Zürich) „Lokalisation der Gehirnfunktionen"; Herr Planck (Berlin) „Die Stellung der neueren Physik zur mechanischen Naturanschaunng"; Herr Tornqnist (Königsherg) „Die Geologie des Samlandes". Nachmittags: Ausflug an den Ostseestrand. — Sonnabeud, den 24. Septemher: Tagesausflüge (in Aussicht genommen 1. eine Dampferfahrt über das Kurische Haff nach Memel; 2. Fahrt nach Marienhurg und Danzig; 3. ein Ausflug an die samländische Steilküste (Rauschen-Warnicken).

Sporenzahl und Lebenszähigkeit von Hutpilzen. Die Zahl der Sporen, die von einem einzelnen Hutpilze erzeugt werden, ist von Herrn A. H. Reginald Buller für mehrere Spezies schätzungsweise bestimmt worden. Ein einziger Agaricus campestris (Champignon) produziert etwa 2000 Mill. Sporen, ein Corpinus comatus etwa 5000 Mill., ein Polyporus squamosus etwa 11 000 Mill., und ein Lycoperdon giganteum (40 × 28 cm) etwa 7 Billionen Sporen. Einzelne Fruchtkörper streuen in einer Minute eine Million Sporen aus, und dieser Prozeß kann mehrere Tage andauern. Aber die Aussicht, zur Entwickelung zu kommen, ist für die Sporen äußerst gering. Nach Herrn Bnllers Schätzung entwickelt sich von einer Billion Sporeu des Polyporus squamosns nur etwa eine einzige. Die Massen von Sporen, die dieser Pilz in einem Gewächshanse ausstreute, bildeten förmliche Wolken nnd ließen die Luft wie mit Rauch erfüllt erscheinen. Dies hielt 13 Tage an; im ganzen aber dauerte der Sporenfall drei Wochen. Bei anderen Pilzen war die Dauer der Sporenausstreuung geringer; sie währte bei deu verschiedenen Arten einige Stunden his 16 Tage. — Recht bemerkenswert ist auch die von Herrn Bnller festgestellte Tatsache, daß viele xerophytische Pilze, die mehrere Monate oder gar Jahre lang trocken aufhewahrt worden sind, durch Anfeuchtung wiederbelebt werden können, worauf der Sporenfall von neuem beginnt nnd mehrere Tage oder Wochen anhält, selbst nach mehrmaligem Trocknen und Wiederbeleben der Pilze. Die Sporen von Daedalea unicolor und Schizophyllum commune, die nach dreijährigem Trockenliegen der Fruchtkörper ausgestreut wnrden, erwiesen sich sogar als keimfähig. Dies hcweist, daß das Ausstreuen der Sporen ein aktiver Prozeß ist und daß die Pilze noch lehten. (Science 1910, N. S., vol. 31, S. 421.) F. M.

Personalien.

Die k. k. montanistische Hochschule in Leohen hat ihren scheidenden Prof. Hofrat H. Höfer zum Ehrendoktor der montanistischen Wissenschaften ernannt.

Die Universität Edinhurg hat deu Professor der organischen Chemie an der Universität Manchester Prof. W. H. Perkin zum Ehrendoktor der Rechte ernannt.

Die Harvard-Universität hat unter anderen den Ozeanographen der Challengerexpedition Sir John Murray und den Professor der Chemie Theodor W. Richards zu Ehrendoktoren der Naturwissenschaften ernannt.

Ernannt: der etatsmäßige Professor für Eiseuhüttenkunde an der Technischen Hochschule zu Berlin Dr. Walter Mathesius zum Geh. Regierungsrat; — Oswald Veblen znm Professor der Mathematik nnd William Forster zum Professor der Chemie an der Princeton University; — O. D. Kellog znm Professor der Mathematik an der Universität von Missonri; — Dr. Ernst A. Bessey zum Professor der Botanik am Michigan Agricultnral College; — Dr. J. E. Kirkwood zum Professor der Botanik und Forstwissenschaft an der Universität von Montana; — der wissenschaftliche Direktor der Gesellschaft Urania in Berlin Dr. Paul Schwahn zum Professor; — die Professoren der Botanik an der Universität Göttingen Dr. Gottfried Berthold und Dr. Albert Peter zu Geh. Regierungsräten; — Prof. Dr. Ehrenherg zum Professor für Chemie, Mineralogie nnd Geologie an der Forstakademie in Hann.-Münden; — Dr. G. K. Jamieson zum Professor der Anatomie an der Universität Leeds; — Dr. J. A. E. Eyster zum Professor der Physiologie an der Universität von Wisconsin; — Dr. G. Hallet zum Professor der Mathematik an der Universität von Pennsylvania.

Habilitiert: Dr. S. Hilpert an der Technischen Hochschule in Berlin für theoretische Chemie in ihrer Anwendung auf die Prozesse der Hüttenhetriebe.

In den Ruhestand tritt: der Professor der Mathematik Lnc. Aug. Wait und der Professor der Zoologie Burt Green Wilder von der Cornell University.

Gestorben: am 26. Jnni in Washington der Ethnologe und Entomologe Prof. Cyrus Thomas, 85 Jahre alt; — am 9. Juli Prof. T. H. Core, früher Professor der Physik am Owens College in Manchester, im 74. Lebensjahre.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima hellerer Veränderlicher vom Algoltypus werden im August für Deutschland auf günstige Nachtstunden fallen:

2. Aug.	9.3h	*U* Ophinchi	17. Aug.	11.6h	*U* Ophiuchi
2. „	10.6	*U* Cephei	18. „	7.7	*U* Ophinchi
4. „	9.1	*U* Coronae	22. „	9.3	*U* Cephei
4. „	9.1	*U* Sagittae	22. „	12.4	*U* Ophiuchi
5. „	13.4	Algol	23. „	8.5	*U* Ophiuchi
7. „	10.1	*U* Ophiuchi	27. „	8.9	*U* Cephei
7. „	10.3	*U* Cephei	28. „	9.3	*U* Ophiuchi
8. „	10.2	Algol	28. „	11.9	Algol
12. „	10.0	*U* Cephei	28. „	13.0	*U* Coronae
12. „	10.8	*U* Ophinchi	31. „	8.7	Algol
14. „	12.4	*U* Sagittae	31. „	10.0	*U* Sagittae
17. „	9.6	*U* Cephei			

Minima von Y Cygni finden vom 3. Augnst an in Zwischenräumen von drei Tagen ungefähr gegen Mitternacht statt.

Im „Globus", Bd. XCVIII, S. 30 erwähnt Herr Hauptmann Hutter in seinem Artikel „Im Gebiet der Etoshapfanne (Deutsch-Südwestafrika)" eine eigenartige, im August 1907 beobachtete, weder in Deutschland noch in Kamerun je bemerkte Wolkenformation: „Die am Morgen dicht geballten Haufenwolken verdünnten nnd lockerten sich mit znnehmender Sonnenhestrahlung, so daß sie endlich täuschend großen Eistafeln glichen, die durch große Sprünge zwar zerteilt sind, aber dicht nebeneinander gelagert hliehen." Oh in dieser unter der Sonnenhestrahlung erfolgten Bildung von „Wolkenkanälen" eine mit dem Phänomen der Marskanäle verwandte Erscheinung vorliegen mag? A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXV. Jahrg. 4. August 1910. Nr. 31.

Max Planck: Zur Theorie der Wärmestrahlung.
(Annal. d. Phys. 1910 (4), Bd. 31, S. 758—768)

Der Ablauf der physikalischen Erscheinungen ist im wesentlichen durch zwei Prinzipien geregelt, die als erster und zweiter Hauptsatz der Wärmelehre bekannt sind. Der erste Hauptsatz drückt das Prinzip von der Erhaltung der Energie aus und besagt, daß die Gesamtenergie eines geschlossenen Systems stets konstant bleiben muß. Der zweite Hauptsatz oder Entropiesatz beschränkt den ersten insofern, als er aussagt, daß nicht alle Umwandlungen von Energie möglich sind, sondern nur solche, bei welchen eine bestimmte mathematische Größe, eben die Entropie, konstant bleibt oder wächst. Beispielsweise kann ohne äußere Arbeitsleistung Wärme immer nur vom wärmeren zum kälteren Körper und niemals umgekehrt übergehen, da im letzteren Falle die Entropie des Systems abnehmen müßte, was dem Entropiesatz widerspräche.

Die Plancksche Strahlungstheorie knüpft nun an den Begriff der Entropie an. Daß auch die Wärmestrahlung eine Entropie besitzen muß, folgt schon daraus, daß ein Körper, der durch ein diathermanes Medium hindurch Wärmestrahlen aussendet, einen Verlust an Wärme, somit eine Abnahme seiner Entropie erfährt. Da nun nach dem zweiten Hauptsatz die Entropie eines Systems nur wachsen kann, so muß ein Teil der Entropie des Systems: strahlender Körper — Wärmestrahlen — diathermanes Medium, in den Wärmestrahlen enthalten sein. Sowie nun in der kinetischen Gastheorie die mathematische Fassung des Entropiesatzes, die wir L. Boltzmann verdanken, notwendig zur Atomistik der Materie führt, so bedingt die Anwendung dieser mathematischen Formel auf die Wärmestrahlung mit gleicher Notwendigkeit die Einführung des atomistischen Begriffes in diese. Nur handelt es sich hier nicht um eine Atomistik der Materie, sondern um eine solche der Energie; an Stelle der Atome treten Energieelemente, die sogenannten „Energiequanten“. Die Plancksche Strahlungstheorie setzt als schwingende, also Schwingungen emittierende oder absorbierende Elemente (Moleküle) Oszillatoren voraus, d. h. Gebilde, die aus zwei mit gleichen Elektrizitätsmengen von entgegengesetzten Vorzeichen geladenen Polen bestehen, welche auf einer freien Geraden, der Achse, gegeneinander beweglich sind. Die Theorie zerfällt in zwei streng getrennte Teile: in die elektrodynamische Theorie der elementaren Oszillatoren und in die statistische Theorie derselben. Die elektrodynamische Theorie behandelt die Wechselwirkung zwischen einem Oszillator mit einer bestimmten Eigenschwingung und der Strahlung im elektromagnetischen Feld oder genauer zwischen der spezifischen Intensität $\mathfrak{K}_\nu$ eines geradlinig polarisierten Strahles von der Schwingungszahl ν und der mittleren Schwingungsenergie U eines auf dieselbe Schwingung resonierenden Oszillators, natürlich unter Festhaltung der elektromagnetischen Natur der Wärmestrahlung. Daß den mitschwingenden Elementen (Molekülen) gerade die Form von Oszillatoren gegeben wird, bedingt keinerlei Beschränkung der Theorie, denn der stationäre Strahlungszustand hängt in keiner Weise von der Anzahl, Beschaffenheit oder Anordnung der emittierenden oder absorbierenden Gebilde ab. Die Theorie führt nun zu dem Resultat, daß die Größen $\mathfrak{K}_\nu$ und U durch die Beziehung verknüpft sind

$$\mathfrak{K}_\nu = \frac{\nu^2}{c^2} U \qquad 1)$$

wenn c die Lichtgeschwindigkeit im Vakuum bedeutet.

Die statistische Theorie behandelt die Wechselwirkungen zwischen den Oszillatoren mit verschiedenen Eigenschwingungen und führt zu dem Resultat, daß die mittlere Energie U eines Oszillators von der Schwingungszahl ν und von der Temperatur T in der Weise abhängt, daß

$$U = \frac{h\nu}{e^{\frac{h\nu}{kT}} - 1} \qquad 2)$$

k ist dabei die absolute Gaskonstante, aber nicht auf Grammmoleküle, sondern auf wirkliche Moleküle bezogen, während h eine zweite universelle Konstante darstellt, die nach Planck als „elementares Wirkungsquantum“ bezeichnet wird. Die Gleichung 2) ist, wie schon der Ausdruck „statistische Theorie“ besagt, mit Hilfe der Wahrscheinlichkeitsrechnung gefunden, indem die Entropie eines Oszillators als Funktion seiner Energie U berechnet wird, welche Berechnung dann unter Benutzung des Entropiesatzes die Bestimmung von U in seiner Abhängigkeit von der Temperatur T ermöglicht. Hier setzt also die atomistische Betrachtungsweise ein. Während aber in der kinetischen Gastheorie die Moleküle durch ihre Koordinaten und Geschwindigkeiten charakterisiert erscheinen, ist der Zustand eines Oszillators nur von der Energie abhängig, und diese Energie ist sozusagen atomistisch über die verschiedenen Resonatoren verteilt. Sie ist keine stetig veränderliche Größe, son-

dern kann, wie Gleichung 2) zeigt, nur als ganzes Vielfaches von $h\nu$ auftreten.

Beide Gleichungen zusammen geben die Energieverteilung im normalen Spektrum, indem sie die spezifische Intensität $\mathfrak{R}_\nu$ in ihrer Abhängigkeit von Schwingungszahl und Temperatur bestimmen. Die so gewonnene Strahlungsformel steht nicht nur mit allen Erfahrungstatsachen in bester Übereinstimmung, sondern sie hat sogar Zahlenmaterial geliefert, zu dessen Überprüfung und Bestätigung erst die vorgeschrittenen Kenntnisse der allerletzten Jahre die Möglichkeit boten. Hierher gehört vor allem das Elementarquantum der Elektrizität, d. h. die Ladung eines Elektrons oder einwertigen Ions, die sich nach der Planckschen Formel im elektrostatischen Maß zu

$$4{,}69 \cdot 10^{-10}$$

berechnet, welcher Wert von Rutherford und Geiger und E. Regener in bester Übereinstimmung experimentell bestätigt worden ist.

Bemerkt sei auch noch mit Rücksicht auf spätere Erörterungen, daß die hier eingeführten atomistischen Vorgänge sich keineswegs auf die Strahlungsvorgänge im Vakuum beziehen, sondern nur auf die Emissions- bzw. Absorptionszentren der Strahlung, die eben die Oszillatoren repräsentieren.

Dieser Theorie sind in den letzten Jahren mehrere theoretische Untersuchungen entgegengestellt worden, zu denen Herr Planck in der vorstehenden Abhandlung Stellung nimmt.

Unter den verschiedenen Versuchen, die Strahlungsformel bloß aus den bekannten Gesetzen der Elektronentheorie abzuleiten, ist als einheitlichster und darum befriedigendster die Theorie von J. H. Jeans zu nennen. Jeans geht von der Gültigkeit der sogenannten Hamiltonschen Differentialgleichungen für alle mechanischen und elektrodynamischen Vorgänge aus, d. h. er setzt gerade im Gegensatz zu Planck die Allgemeingültigkeit des mit den Hamiltonschen Differentialgleichungen eng verknüpften Gesetzes der „gleichmäßigen Energieverteilung“ voraus. Dieses Gesetz besagt, daß im thermodynamischen Gleichgewicht die gesamte Energie eines Gases nach allen Richtungen, auf alle verschiedenen Moleküle, Ionen etwa vorhandenen suspendierten Teilchen, aber auch auf die Bestandteile eines Moleküls (Atome, Elektronen) in den verschiedenen Energieformen gleichmäßig verteilt ist. Die so gewonnene Jeanssche Strahlungsformel ist aber mit der Erfahrung in Widerspruch, und es erhebt sich die Frage, an welcher Stelle der Theorie der Elektrodynamik eine Abänderung zur Aufhebung dieses Widerspruches versucht werden muß. Einen Fingerzeig bietet die Planncksche Strahlungsformel. Dieselbe enthält zwei Konstante h und k, während die Jeanssche nur die Größe k enthält. Setzt man in der Planckschen Formel die Größe h unendlich klein, so geht sie in die Jeanssche Formel über. Man sieht hieraus, daß die Konstante h die maßgebende Größe ist. Diese ist aber an die Annahme von Unstetigkeiten der elementaren Strahlungsvorgänge gebunden, die in der Jeansschen Formel als stetig vorausgesetzt sind. Hier müßte also die Verbesserung der Theorie einsetzen. Herr Planck verweist darauf, daß rein mathematisch nur die Allgemeingültigkeit der Hamiltonschen Differentialgleichungen aufgegeben werden müßte, um die Jeanssche Strahlungsformel und damit den Widerspruch zwischen Theorie und Erfahrung zu beseitigen.

Gegen die Allgemeingültigkeit dieser Gleichungen führt Herr Planck auch direkte Tatsachen aus der Gastheorie an, z. B. daß für Quecksilberdampf das Verhältnis der beiden spezifischen Wärmen $c_p/c_v = \frac{5}{3}$ ist, also einen solchen Wert hat, wie ihn die Theorie fordert, wenn gar kein Betrag der zugeführten Wärme auf die intramolekularen Vorgänge entfällt, d. h. die in dem Quecksilberatom schwingenden Elektronen erhalten keinen Energiebetrag, da ja die ganze zugeführte Wärmemenge der fortschreitenden Bewegung des Atoms zugute kommt. Dies widerspricht aber dem Gesetz der gleichmäßigen Energieverteilung, das wieder eine notwendige Folge der Hamiltonschen Differentialgleichungen ist.

Die Hamiltonschen Differentialgleichungen dürfen demnach für diese Vorgänge nicht herangezogen werden. Klar ist ferner auch, daß der Konstanten h eine wesentliche Rolle für die Strahlungsvorgänge zuerkannt werden muß, aber in der Auffassung des Wesens dieser Rolle sind noch große Verschiedenheiten vorhanden. Herr Planck will durchaus nicht so weit gehen wie die Engländer J. J. Thomson und J. Larmor oder die deutschen Physiker A. Einstein und J. Stark. Diese vertreten die Ansicht, daß sogar die elektrodynamischen Vorgänge im reinen Vakuum, also auch die Lichtwellen nicht stetig verlaufen, sondern nach diskreten Quanten $h\nu$, den „Lichtquanten“, wobei ν die Schwingungszahl bedeutet. Herr Einstein hat sogar den direkten Nachweis versucht (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 221), daß die Gesetze der Brownschen Molekularbewegung kombiniert mit der Planckschen Strahlungsformel mit Notwendigkeit zur Verwerfung der Undulationstheorie des Lichtes und zur Annahme einer Korpuskulartheorie führen, in der die Lichtquanten $h\nu$ die unteilbaren Elemente vorstellen. Herr Planck findet weder die Einsteinschen noch die Starkschen Argumente vorläufig zwingend und will an der Gültigkeit der Maxwellschen Gleichungen unbedingt festgehalten wissen. Er hält es für aussichtsreicher, seine Strahlungstheorie so umzuformen, daß das einzige wirklich gegen sie geltend zu machende Bedenken beseitigt wird. Dieses Bedenken bezieht sich auf die Tatsache, daß in der elektrodynamischen Theorie die Energie eines Oszillators als eine stetig veränderliche Größe, in der statistischen hingegen als ein ganzes Vielfaches von $h\nu$ behandelt wird. Da die Annahme der Stetigkeit der Energie unbedingt zu der mit der Erfahrung unverträglichen Jeansschen Strahlungsformel führt, so muß an der Unstetigkeit von U festgehalten und die elektrodynamische Theorie des Oszillators so modifiziert werden, daß sie dieser Unstetigkeit Rechnung trägt. Die physikalische Bedeutung einer solchen Modifikation würde wahrscheinlich auf

die Einführung einer Art Reizschwelle für das Ansprechen eines solchen Oszillators hinauskommen. Diese Einführung würde aber keineswegs die Gleichung 2) umstoßen. Denn die Größen $\mathfrak{K}$ und U sind zeitliche Mittelwerte über eine ungeheuer große Anzahl von Schwingungsperioden erstreckt, und für ihren Zusammenhang ergibt sich der richtige Ausdruck, wenn man so rechnet, als ob die Energie des Oszillators stetig veränderlich wäre.

Auf diese Weise könnte die durch die Erfahrung so gut bestätigte Strahlungsformel auch theoretisch einwandfrei dargestellt werden, ohne daß für die Vorgänge im Vakuum die Maxwell-Hertzschen Gleichungen verändert würden. Meitner.

S. W. Williston: Die faunistischen Beziehungen der älteren Wirbeltiere. (The Journal of Geology 1909, p. 389—402.)

Von den Bedingungen, unter denen die fossile Tierwelt gelebt hat, wissen wir, besonders bei den älteren Formen, nur wenig. Aber die vergleichende Betrachtung besonders der Wirbeltiere bietet uns eine Grundlage, auf der wir Schlüsse über die Wanderungen und die Heraushildung der Faunen aufbauen können, und damit hängen Theorien über paläogeographische Zustände und Veränderungen und bis zu gewissem Grade auch über die klimatischen Bedingungen zusammen. Mit einer solchen Untersuchung befaßt sich Herr Williston. Er geht dabei von der nordamerikanischen Fauna aus, die ja an Landwirbeltieren immer ganz besonders reich gewesen ist.

Die Fauna der pennsylvanischen Stufe (Oberkarbon) hat keine besonders charakteristischen Züge, wenigstens nicht bis nahe an den Schluß der Periode. Es muß ein beständiger freier Austausch von Landtieren mit dem östlichen Kontinente möglich gewesen sein, mit dem Amerika die Stegocephalenfauna von Branchiosauriern, Microsauriern und Temnospondylen (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 353) gemeinsam besaß. Am Ende der Periode setzte eine lebhafte Entwickelung ein, und es traten echte Reptilien auf.

Noch vor dem Beginn des Perm trat eine Unterbrechung der Wanderungen ein und brachte eine vollständige und andauernde Isolierung der permischen Fauna Amerikas hervor, die besonders durch die Pelycosaurier, Cotylosaurier und Pariotichiden (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 569, 585) charakterisiert war, wozu auch wahrscheinlich schon ein echter Molch kam (Rdsch. 1910, XXV, 46). Von dem Schlusse dieser Periode an klafft eine große Lücke, während der die physikalischen Bedingungen, wenigstens über einen großen Teil der Felsengebirgsregion, beinahe gleichförmig waren; aus ihr besitzen wir keine Urkunden der Land- und Süßwasserfauna, dagegen sind in ihr teilweise marine Formen von bemerkenswertem Charakter vertreten, die möglicherweise von amerikanischen Vorfahren abzuleiten sind.

Mit dem Wiedererscheinen von Landformen in der oberen Trias finden wir wieder sichere Anzeichen von freien Wanderungen mit engen Beziehungen zwischen östlichen und westlichen Formen, von denen keine, wenigstens nicht unmittelbar, von den bekannten amerikanischen Permformen abgeleitet werden kann, vielmehr haben die Phytosaurier und Thalattosaurier der pazifischen Trias ihre Vorläufer in Europa, ebenso wie die großen labyrinthzähnigen Stegocephalen; gleiche Beziehungen zeigen die jetzt zuerst in Nordamerika auftretenden synaptosauren Reptilien, die Dinosaurier, Aëtosaurier und die Ursäugetiere.

Nun kommt wieder eine Lücke, die den Unter- und Mitteljura umfaßt. Aus dem Oberjura kennen wir marine Formen, besonders Ichthyosaurier und Plesiosaurier, die in ihrer Spezialisation einen Vorsprung vor den gleichaltrigen Formen des östlichen Kontinentes haben, aber auch sie zeigen an, daß wenigstens für die Wasserbewohner die Wanderungen ihren Fortgang nahmen. Bei den Landformen, die am Schlusse des Jura und in der unteren Kreide wieder erscheinen, finden wir deutlich einen Faunenaustausch angezeigt, doch sind bisher aus Nordamerika die kleineren im Osten gefundenen Formen noch nicht bekannt. Eine reiche Fauna, besonders aus Dinosauriern bestehend, tritt auf, die außerordentlich verschieden sind, große und kleine, Fleischfresser und Krautfresser, schreitende und rennende, ja fast fliegende, aber unter ihnen allen ist nicht ein einziger Typus spezifisch amerikanisch, nicht einer findet sich nicht gleichzeitig oder früher in Europa.

In der oberen Kreide treffen wieder östliche Typen verspätet ein, welche in Europa schon ausgestorben sind, wie verschiedene Krokodile und gepanzerte Dinosaurier. Wir haben also während des ganzen Mesozoikums Einwanderungen östlicher Formen in Nordamerika. Es fragt sich nun, auf welchem Wege diese Wanderungen erfolgten.

Im Oberkarbon ist ein direkter Austausch über das nordatlantische Gebiet nicht unmöglich; andererseits müssen wir aber wenigstens fürs Perm eine Landverbindung zwischen Südamerika und Afrika annehmen, die enge Beziehungen besonders in der Reptilordnung der Proganosaurier aufweisen. Es ist auch wahrscheinlich, daß ebenso Nord- und Südamerika im Perm verbunden waren, wenn sich dies auch noch nicht mit Sicherheit nachweisen läßt. Dagegen dürften im Mesozoikum beide Amerika verbunden gewesen sein, da hier enge Faunenbeziehungen vorhanden sind. Es ist nun denkbar, daß die Formen etwa von Afrika aus direkt nach Südamerika, und über Europa auch nach Nordamerika gelangten. Herr Williston glaubt aber, sich der einfacheren Annahme einer Landbrücke zwischen Nord- und Südamerika und einer einzigen transatlantischen Landbrücke zuwenden zu müssen, und er nimmt an, daß diese Wanderungen im Süden das atlantische Gebiet kreuzten.

Die Annahmen gründen sich zum Teil auf das Fehlen gewisser Typen, wie der Proterosaurier, Proganosaurier, Pareiosaurier, Theriodontier usw. in Nordamerika. Dieses Fehlen könnte ja ein scheinbares sein und durch spätere Funde beseitigt werden, aber da die mesozoischen Schichten des Kontinentes

ziemlich gut durchforscht sind, so ist dies doch wenig wahrscheinlich.

Die Annahmen des Herrn Williston decken sich teilweise recht gut mit den von den Geologen besonders auf Grund der Seetiere entworfenen paläogeographischen Karten, so z. B. im südatlantischen Gebiete. Im Perm nimmt Koken allerdings eine Landverbindung zwischen Nordamerika und Europa an, doch läßt der Vergleich der Landfaunen beider Länder nur den Schluß zu, daß sie mindestens durch eine Meeresstraße getrennt waren, die für die Landtiere ein unüberschreitbares Hindernis war, den Küstenfaunen aber doch die Ausbreitung von Osten nach Westen und umgekehrt gestattete. Dagegen ist die Landbrücke zwischen beiden Amerika von der oberen Trias bis zur Unterkreide noch durchaus nicht gesichert, und es dürften daher die Beziehungen zwischen Europa und Nordamerika doch wohl durch direkten Faunenaustausch zustande gekommen sein. Th. Arldt.

C. H. Ostenfeld: Weitere Untersuchungen über die Apogamie und die Bastardierung der Hieracien. (Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre 1910, Bd. 3, S. 241—285.)

Seit einer Reihe von Jahren ist Verf. mit Untersuchungen über die Entbehrlichkeit der Bestäubung bei den Arten von Hieracium (Habichtskraut) und über Bastardbildung innerhalb dieser Gattung beschäftigt. Über die zuletzt publizierten Versuche dieser Art wurde Rdsch. 1907, XXII, 501 berichtet. Inzwischen sind die Arbeiten fortgeführt worden und haben, wenn sie auch noch lange nicht abgeschlossen und zum Teil fehlgeschlagen sind, doch zu einigen interessanten Ergebnissen geführt, so daß es sich lohnt, hier etwas näher auf sie einzugehen.

Schon früher hatte Herr Ostenfeld festgestellt, daß bei Hieracium sowohl apogame Arten (d. h. solche, die ohne Bestäubung Früchte bringen) als auch nichtapogame Arten (die ohne Bestäubung steril bleiben) auftreten, und daß dazwischen Übergänge vorkommen. Die Untergattung Stenotheca, mit typischer Befruchtung, repräsentiert das primitivste Stadium; hier wurde Neues weiter nicht ermittelt. Die Untergattung Archhieracium stellt das höchstentwickelte Stadium dar; fast alle hierher gehörigen Arten, die geprüft wurden, erwiesen sich als apogam. In den letzten Jahren hat Verf. neue Arten zur Untersuchung herangezogen [1]).

Wie in den älteren Versuchen kastrierte Verf. die Blüten zur Prüfung auf Apogamie in der Weise, daß er den oberen Teil der noch geschlossenen Blütenköpfchen mit einem scharfen Messer abschnitt. Dadurch wurden sowohl die Antheren wie der obere Teil des Griffels mit der Narbe entfernt. Die Fruchtbarkeit der apogamen Arten wird durch die Verwundung nicht beeinträchtigt; die Köpfchen reifen ihre Früchte wie gewöhnlich. Bei den Arten aber, die auf Bestäubung angewiesen sind, können sich keine Früchte entwickeln.

Wie bei den anderen Kompositen bringen es auch bei den Hieracien nicht alle Blüten eines Köpfchens zur Bildung keimfähiger Samen. Der Prozentsatz an „leeren Früchten“ in einem Köpfchen wechselt bei den verschiedenen Arten, bei verschiedenen Pflanzen derselben Art und sogar bei derselben Pflanze je nach der Jahreszeit und von einem Jahr zum anderen, aber die Köpfchen, die etwa zur selben Zeit an einer Pflanze reifen, weisen zweifellos dasselbe Verhältnis zwischen leeren und vollen Früchten auf.

Dieses Verhältnis kann nun durch die Kastration gestört werden, falls sowohl auf apogamem Wege als auch durch Bestäubung Früchte entstehen können, wie dies für verschiedene Arten der Untergattung Pilosella festgestellt worden war. Beobachtungen, die Verf. zunächst an einer größeren Zahl von Arten der Untergattung Archhieracium anstellte, ergaben bei fast allen Arten keine erwähnenswerte Störung des Prozentsatzes an vollen Früchten durch die Kastration. Diese Arten (ihre Zahl ist jetzt auf 60 angewachsen) sind daher absolut apogam. Nur Hieracium umbellatum ist normal sexuell mit Ausnahme einer Rasse, bei der Apogamie auftritt, daneben aber, wie der Vergleich zwischen der Zahl der Früchte kastrierter und nichtkastrierter Blütenköpfchen lehrt, auch normale Befruchtung stattfindet. Ähnlich wie mit dieser letzteren Form der Gruppe Archhieracium verhält es sich mit den meisten Arten der Untergattung Pilosella, wo auch ein gewisser, wenn auch kleiner Teil der Blüten im Köpfchen der Befruchtung bedarf; eine Art von Pilosella aber, nämlich Hieracium auricula, bleibt nach der Kastration völlig steril, bildet also keine apogamen Früchte, sondern ist normal sexuell.

Von Bastarden hatte Herr Ostenfeld früher künstlich erzeugt: H. pilosella × aurantiacum, H. excellens × aurantiacum, H. excellens × pilosella. Die Versuchspflanzen wurden unter Glasglocken gehalten, so daß kein fremder Pollen heran konnte; Selbstbestäubung war aber nicht ausgeschlossen. Von den seit 1905 ausgeführten Versuchen sei zunächst die Kreuzung H. auricula × aurantiacum erwähnt. Wie Verf. bemerkt, sind diese Versuche eigentlich nur Wiederholungen der ausgedehnten Experimente Mendels; aber der Umstand, daß H. aurantiacum (der Gruppe Pilosella angehörig) teilweise apogam ist, wirft neues Licht auf den Gegenstand.

Verf. erhielt 1906 nach Bestäubung von H. auricula mit Pollen von H. aurantiacum Samen und säte sie aus, erhielt aber daraus nur 4 Pflanzen (Generation F_1). Diese waren sämtlich hybrid, doch alle einander ungleich [1]); ihre Merkmale zeigten verschiedene Abstufungen zwischen denen der Eltern. Korrelationen zwischen den einzelnen Eigenschaften scheinen nicht zu bestehen; wenn z. B. ein Bastard in der Farbe

[1]) Es handelt sich hier um jene Form der Apogamie, die Winkler als somatische Parthenogenesis bezeichnet hat, nämlich um Embryoentwickelung aus einer Eizelle mit nichtreduzierter (vegetativer) Chromosomenzahl (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 509).

[1]) Die Mannigfaltigkeit der Formen in der ersten Bastardgeneration von Hieracium ist schon lange bekannt; bereits Mendel hatte sie beobachtet.

dem H. aurantiacum nahestand, so glich er nicht auch in anderen Merkmalen dem Vater. Einer der Bastarde setzte nach der Kastration Samen an. Nach deren Aussaat (1908) wurden wieder 4 Pflanzen erhalten (Generation F_2), die 1909 reichlich blühten. Diese Pflanzen F_2 waren alle untereinander gleich und der Mutterpflanze ganz ähnlich. Sie haben auch eine ansehnliche Zahl von Früchten angesetzt. 1908 wurde an der Mutterpflanze dieser F_2 noch eine Kastration vorgenommen und eine zahlreichere Nachkommenschaft erhalten, von der bis Septemher 1909 aber nur eine Pflanze zur Blüte gekommen war. Auch diese war ganz der Mutterpflanze ähnlich, und dasselbe scheint, nach den vegetativen Merkmalen allein zu urteilen, mit den übrigen der Fall zu sein.

Hieraus geht hervor, daß die erste Bastardgeneration (F_1) heterogen, die zweite aber (F_2) ganz homogen ist.

1907 wurde dieselbe Kreuzung noch einmal ausgeführt. Aus den April 1908 ausgesäten Früchten erhielt Verf. 29 Pflanzen (F_1), von denen die meisten im Herhst desselben Jahres blühten. Sie zeigten eine überraschende Mannigfaltigkeit; nicht zwei waren einander völlig gleich, und alles waren Bastarde. Von den Farbendiffcrenzen der Blüten gibt eine schöne Tafel, die Verf. seiner Abhandlung beigefügt hat, eine Vorstellung. Sie leiten allmählich von der Farbe des H. auricula zu der des H. aurantiacum über. Außerdem variierten sie in zahlreichen anderen Merkmalen, ohne daß eine Korrelation zwischen den Variationen der verschiedenen Eigenschaften bestand. Die meisten Blütenköpfe der F_1 waren steril; es wurden nur wenige volle Früchte erhalten. Die vier daraus erzogenen F_2 schienen homogen zu sein.

Die Homogenität der F_2 nnd ihre Übereinstimmung mit der Mutterpflanze ist, wie Verf. hervorhebt, jedenfalls der Apogamie zuzuschreihen. Die Versuche zeigen, daß aus der Kreuzung H. auricula × aurantiacum neue, ganz konstante Formen oder Arten entspringen können.

Auch bei der Kreuznng von H. excellens (Untergattung Pilosella) mit aurantiacum wurden heterogene F_1, aber homogene F_2 und weiterhin auch F_3 erhalten, die einander und den F_2 sowie den zugehörigen F_1 völlig glichen. In einem Falle waren unter 53 F_2 52 homogene und ein erheblich abweichender (leider steriler) Mutant, der keinen Rückschritt zu den elterlichen Formen, sondern eine neue Komhination ihrer Merkmale darstellte. Danach können auch apogame Pflanzen mutieren.

Endlich wurden noch Kreuzungen zwischen H. excellens und H. pilosella ausgeführt. Hier war der primäre Bestard (F_1) auch heterogen, aber in geringerem Maße als bei den anderen Kreuzungen, nämlich nahezu dimorph (nach Art der „Zwillingsbastarde“ von de Vries). Alle F_1 waren nahezu steril; die wenigen F_2, die erhalten wurden, deuten auf Konstanz.

Herr Ostenfeld knüpft an die Mitteilung dieser Versuchsergebnisse einige allgemeinere Betrachtungen über die Verbreitung der Apogamie und ihre Beziehungen zum Polymorphismus. Er gibt eine Liste der hisher hekannten Fälle von Apogamie bei Phanerogamen und heht den Umstand hervor, daß sie in der phylogenetisch jungen Familie der Kompositen besonders häufig sei; da man annehmen müsse, daß sich diese in ihrer vollen Kraft befinde, so liege kein Grund vor, die Apogamie mit der Degeneration in Verbindung zu bringen. Verf. weist ferner darauf hin, daß nicht alle Arten inuerhalb einer Gattung Apogamie zeigten; daß verhältnismäßig viele apogame Pflanzen bleiche, chlorophyllose Saprophyten oder Parasiten seien (Sciaphila, Thismia, Burmannia coelestis, Balanophora, Helosis); und endlich, daß eine deutliche Beziehung zwischen Apogamie und Polymorphismus bestehe, wenn man die Parasiten nnd Saprophyten sowie Houttuyia ausnehme. Schon Strasburger, Tischler und Winkler haben diesen Gegenstand erörtert. Herr Ostenfeld erklärt es für nicht zulässig, aus den unleugbaren Beziehungen zwischen beiden Erscheinungen Schlüsse zu ziehen über das Bestehen einer Kausalität zwischen ihnen und über das Alter der Apogamie. Für Hieracium sei es unwahrscheinlich, daß die jetzt existierenden Arten entstanden seien, hevor die Apogamie auftrat. Aus den Ergebnissen der Bastardierungsversuche lasse sich schließen, daß hei Hieracium die Entwickelung neuer Arten hei Vorhandensein der Apogamie fortschreite, daß die neuen Arten gerade wegen der Apogamie Konstanz erreichen [1]), und daß der Polymorphismus nur insoweit zu der Apogamie in Korrelation stehe, als letztere infolge der Konstanz der Arten den Polymorphismus augenscheinlich fördere.

Endlich kommt Verf. auch auf die vielerörterte Frage der Bedeutung der Bastardierung für den Ursprung der Arten zu sprechen. Er pflichtet einer kürzlich von Bateson getanen Äußerung bei, wonach bei den Pflanzen keine unanfechtbaren Beispiele nichtspaltender Bastarde gefunden seien, da sich die Hieraciumhybriden, die anscheinend Zeugnisse für das Nichtspalten lieferten, sich durch des Verf. Untersuchungen als nur auf Grund der Apogamie konstant erwiesen hätten und wahrscheinlich spalten würden, wenn sie wieder mit den Eltern zurückgekreuzt würden. Nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse scheine daher die Bastardierung für den Ursprung der Arten keine große Wichtigkeit zu haben. Immerhin lägen Tatsachen vor, die darauf schließen ließen, daß sie doch einige Bedeutung habe. Erstlich könnten auch bei spaltenden Bastarden neue konstante Formen entstehen infolge von Spaltung während mehrerer Generationen. Und zweitens hezeuge ja gerade Hieracium, daß Bastarde (infolge von Apogamie) konstante Nachkommen haben können. Neue Merkmale träten an so entstandenen nenen Arten allerdings nicht auf, sondern nur neue Kombinationen schon existierender Merkmale. F. M.

[1]) Fast dieselbe Folgerung ist, wie Verf. anmerkt, auch von v. Wettstein (1904) gezogen worden.

A. Cotton und **H. Mouton:** Über die magnetische nnd elektrische Doppelbrechnng nnd die Theorie der molekularen Ordnung. (Comptes rendus 1910, t. 150, p. 774—777.)

Die Verff. hahen in einer früheren Mitteilung (vgl. Rdsch. XXIII, 109) gezeigt, daß die magnetische und die elektrische Doppelbrechung in Nitrobenzol sich nach demselben Gesetz mit der Wellenläuge ändern. Skinner nnd McComb haben diese Untersuchungeu auf acht weitere aromatische Flüssigkeiten ausgedehnt und die Rcsnltate der Herren Cotton und Mouton hierbei hestätigt. Man muß daher beide Arten von Doppelbrechnng einer gemeinsamen Ursache zuschreiben, nud die Verff. haheu schon früher als theoretische Erklärung eine (nnvollständige) Orientierung der Moleküle durch die Felder, in denen sie sich befinden, vorgeschlagen. In der vorliegenden Arbeit werden nun weitere experimentelle Gründe für die Richtigkeit dieser Annahme angeführt. Die Verff. hahen die Ändernng der magnetischen und elektrischen Doppelbrechung mit der Temperatur nntersncht.

Es zeigte sich, daß die Ahhängigkeit von der Temperatnr für die elektrische Doppelbrechnng von gleichem Sinn und gleicher Größenordnnug ist wie für die magnetische Doppelbrechnng. Nur nimmt die elektrische Doppelbrechnng etwas rascher mit wachsender Temperatur ab. Diese Ergebnisse siud unter der Annahme einer molekularen Ordnnng wohlverständlich. Die Wärmebewegung der Moleküle leistet gegen die Orientierung Widerstand und um so mehr, je lebhafter diese Bewegnng, d. h. je höher die Temperatur ist. Da ferner die Dielektrizitätskonstante sich mit der Temperatur weit mehr ändert als die magnetische Permeabilität, so ist es klar, daß auch die elektrische Doppelhrecbung in weit höherem Maße von der Temperatur abhängen muß als die magnetische Doppelbrechuug.

Daß diese Überlegnng richtig ist, zeigen die Verff. auch noch in folgender Weise. Sie bilden für verschiedene Temperatureu den Quotienten aus der elektrischen Doppelbrechung und der zur selben Temperatur gehörigen Dielektrizitätskonstante. Die so erhalteuen Werte sind den bei denselben Temperatureu beobachteten maguetischen Doppelbrechungeu proportional. Die Annahme, daß die elektrische und magnetische Doppelbrecbnng ihre gemeinsame Ursache in einer dnrch die Kraftfelder erzwnugenen Ordnnng der Moleküle haben, eutspricht also allen erhaltenen Resnltateu. Die einzige Schwierigkeit, die sich hier noch erheht, liegt in dem Umstand, daß die aromatischeu Flüssigkeiten diamaguetisch sind und daß in der Theorie von Langevin nur für paramagnetische Körper eine Orientierung der Moleküle vorgeseheu ist. Die Verff. machen hier aber geltend, daß schon P. Weiss anf die Möglichkeit verwiesen hat, auch für diamagnetische Körper eine Art Anisotropie anzunehmen, beispielsweise in der Art, daß das Molekül von zwei Elektronen im entgegeugesetzten Sinne nmkreist wird, nnd zwar in identischen Kreisbahnen, dereu Mittelpnnkte auf derselben Geradeu liegen. Die Annahme einer Anisotropie für diamaguetische Körper würde auch andere bis jetzt unverstäudliche Tatsachen erklären, wie z. B. die von Faraday beobachtete Abnahme der Wirknug eines Magnetfeldes anf den diamagnetischen isländischen Doppelspat mit steigender Temperatur. Es wäre von diesem Gesichtspunkt interessant, solche Flüssigkeiten bei tiefen Temperatnren zu nntersnchen, die eine stark ausgeprägte magnetische Doppelbrechung besitzen. Meituer.

J. Würschmidt: Über die Anregbarkeit von Entladnngsröhren mit Glühkathode nnd ihre Verwendharkeit für die drahtlose Telegraphie. (Verhandl. d. Deutsch. Physikal. Gesellsch. 1910, Jg. 12, S. 361—375.)

Es ist eine bekannte Tatsache, daß es einer höheren Potentialdiffereuz bedarf, damit eine Entladnng in einem Entladnngsrohr einsetzen kann, als zum Unterhalten der bereits besteheudeu Entladung erforderlich ist. Die Entladung kann heispielsweise in der Weise herbeigeführt werden, daß man zunächst die Entladung eines Induktoriums durch das Rohr gehen läßt nnd dann rasch die niedrige Spannung anlegt. Herr Würschmidt zeigt nun in der vorliegenden Abhandlung, daß diese Methode des „Anzüudens“ nicht notwendig ist, und daß die zum Einsetzen der Entladung nötige Ionisation des Gases auf sehr verschiedene Weise hervorgerufen werden kann.

Die Versnchsanordnung hestand aus einem 40 cm langen uud 4 cm weiten Entladnngsrohr, in dem sich eine sogenannte Webneltsche Glühkathode, nämlich ein mit Calciumoxyd bedecktes Platinblech nnd eine drahtförmige Alnminium- oder Eisenanode, befand. Bei Verwendung derartiger Glühkathoden, die durch einen Heizstrom zum Glühen gehracht werden, genügen schon geringe Spanuungen znm Einsetzen einer Gasentladung. Der Heizstrom betrng etwa 9 Amp.

Es zeigte sich nuu zunächst, daß das Einsetzen der Entladung wesentlich erleichtert wurde, wenu man das Entladnngsrohr mit der Hand herührte, nnd noch mehr, weun mau einen dnrch Reibeu elektrisch gemachten Ebonit- oder Glasstab dem Rohre näherte oder entfernte. Diese Erscheinung, die, wie Verf. in einer Note noch besonders betont, schon von anderen Forschern beobachtet worden ist, beruht aber keineswegs auf elektrostatischen Wirkungen, sondern macht sich nur bei Änderungen des Feldes hemerkbar. Dieser Umstand legte es nahe, die Einwirkung von elektrischen Wellen anf das Entladungsrohr zu prüfen. Zn diesem Zweck wurde eine Funkenstrecke in der Nähe des Entladungsrohres aufgestellt, die entweder mit einer Töplerschen Influenzmaschine oder mit einem Induktorinm betrieben wurde. Sowie eiu kräftiger Funke überging, setzte bei höheren Drucken eine schwache Eutladung ein, die so lauge dauerte, als die Funkenstrecke eingeschaltet war. Bei tieferen Drucken jedoch bildet sich sofort die lichtstarke Entladung aus, die dauernd bestehen bleibt. Verschiedene Versuche über die günstigsten Bedingungen für diese Erscheinuug zeigen, daß die Empfindlichkeit der Glühkathoden gegenüber elektrischeu Wellen so groß ist, daß ein Entladungsrohr mit Glühkathode direkt als Indikator für elektrische Wellen dienen kann. Der mit der lichtstarkeu Entladung auftretende starke Strom läßt sich zugleich leicht dazu verweuden, etwa durch einen Elektromagneten sofort wieder eine Unterbrechung herbeizuführen.

Verf. untersncht des weiteren noch die Frage, ob aueh die Wirkung anderer Ionisatoren dazu hinreicht, die Entladung anszulösen. Es zeigt sich, daß sowohl die Lichtstrahlen als anch die Röntgenstrahlen eine Entladung hervorzurufeu vermögen.

Versnche mit einem Radiumpräparat hatteu keine positiven Resultate, doch konnte Herr Würschmidt feststelleu, daß dies nur daran lag, daß das Präparat zu schwach war, so daß die Strahlen desselben die Glaswand des Rohres nicht in nennenswerter Weise zu durchdringen vermochten. Meitner.

Werner Haken: Über die thermoelektrischen Eigenschaften der Metalllegierungen. (Verhandl. der Deutschen Physikal. Gesellsch. 1910, Jahrg. 12, S. 229—239.)

Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit der Frage uach der Beziehnng zwischen Konstitution und Thermokraft von Metalllegiernngen. Untersucht wurden die Thermokräfte einiger Tellnrlegiernugen, ferner die der Systeme Antimon-Silber, Autimon-Wismut und Knpfer-Phosphor.

Die verschiedeuen Legierungen wurden derart in Stäbchenform bergestellt, daß sie im Wasserstoffstrom geschmolzen und in eine Kapillarröhre aus Hartglas angesogen wnrden. Nach dem Abkühlen wurden sie mit elektrolytisch reinem Kupfer verschmolzen. Als Maß für die Thermokraft wnrde die elektromotorische Kraft in

Mikrovolt genommen, die die Substanz im Intervall von 18 bis 19° C gegen Kupfer hervorruft, und zwar positiv, wenn der Strom vom Kupfer durch die warme Lötstelle gerichtet ist. Die eine Lötstelle wurde hierbei ständig auf der Temperatur des schmelzenden Eises gehalten, die Temperatur der anderen lag zwischen 18 und 40°.

Von Tellurlegierungen wurden eingehend die Systeme Tellur-Antimon, Tellur-Zinn, Tellur-Wismut untersucht. Bei allen dreien ließ sich ein unverkennbarer Zusammenhang zwischen Konstitution und Thermokraft feststellen. Beispielsweise tritt in dem System Tellur-Antimon, wie sich aus dem Schmelzdiagramm ersehen läßt, eine Verbindung Sb_2T_3 auf. Bei der dieser Verbindung entsprechenden Konzentration besitzt die Thermokraft ihr Maximum und auch das elektrische Leitvermögen zeigt hierbei einen Knick.

Ähnliche Verhältnisse gelten für die anderen Tellurlegierungen, ferner für die Legierungen Silber-Antimon, Wismut-Antimon und Kupfer-Phosphor. So liegt nach Untersuchungen von Herrn Petrenko im System Silber-Antimon bei 27,07% Antimon ein verdecktes Maximum entsprechend der Verbindung $SbAg_3$ vor. Die Kurve der Thermokraft erreicht an dieser Stelle mit −7,8 Mikrovolt ein Minimum, das Leitvermögen besitzt dagegen hier ein relatives Maximum. Es zeigt sich somit, daß die Bestimmung der Thermokräfte ein recht empfindliches Reagens für das Auftreten der Verbindungen in den untersuchten Legierungsreihen bildet. Sie besitzt gegenüber der Methode der Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit den Vorteil, daß sie unmittelbar an dem erstarrten Regulus vorgenommen werden kann und daher auch für spröde Legierungen durchführbar ist.

Meitner.

O. Abel: Die Rekonstruktion des Diplodocus. (Abhandlungen der k. k. zool.-botan. Gesellschaft in Wien 1910, 5, Heft 3, S. 1—60.)

Über die richtige Aufstellung der großen sauropoden Dinosaurier hat sich durch das Vorgehen von Hay (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 162) und Tornier ein lebhafter Streit entsponnen, indem beide die übliche, auf Hatcher zurückgehende Rekonstruktion des Diplodocusskeletts bekämpfen und annehmen, daß das Tier eine Beinstellung wie die Krokodile besessen habe, sowie daß der Hals S-förmig gebogen war und hoch erhaben getragen wurde.

Herr Abel unterzieht nun diese Frage einer eingehenden Untersuchung. Er geht dabei zunächst auf die allgemeinen Prinzipien der paläontologischen Rekonstruktionen ein, die sich nicht nur auf eingehende morphologische Untersuchungen stützen, sondern auch auf die Lebensweise des Tieres Rücksicht nehmen müssen.

Die wissenschaftliche Rekonstruktion hat gegen die früheren phantastischen Darstellungen beträchtliche Fortschritte gemacht. Dagegen fehlt es auch jetzt noch nicht an gewissen Unaufrichtigkeiten. Hierher rechnet Herr Abel in erster Linie mit vollem Rechte die in Museen häufige Rekonstruktion eines Skelettes durch Kombination der Reste verschiedener Individuen, oft verschiedenen Alters, ohne ausdrückliche Angabe dieser Tatsache. Noch bedenklicher ist es, wenn fehlende Teile in Gips oder anderem Stoffe nachgebildet und so ergänzt werden, ohne daß es dem Auge des Betrachters sofort erkennbar gemacht wird.

Als Grundlagen für die Rekonstruktion des Diplodocus Carnegiei, dessen Gipsabgüsse seit 1905 dank der Spenden Carnegies in London, Paris, Berlin, Wien und Bologna aufgestellt worden sind, dienen Reste von fünf Individuen, die aber von verschiedener Größe sind und deshalb bei ihrer Kombination kein richtiges Bild ergeben können. Außerdem ist bei keinem dieser Tiere der Vorderfuß erhalten, ebenso fehlen der Vorderteil des Schädels und der ganze Unterkiefer sowie die ersten Halswirbel. Bei diesen Skeletteilen sind wir also auf Vergleiche mit den Resten der verwandten Diplodocusarten angewiesen. Ein großer Teil des Skeletts eines solchen, D. longus, ist seit 1907 im neuen Museum der Senckenbergischen Gesellschaft zu Frankfurt a. M. aufgestellt.

Die älteste Rekonstruktion des gesamten Diplodocusskeletts stammt von Hatcher (1901) und wurde später von ihm selbst (1903) und von Holland (1906) nach neuen Funden modifiziert. Nach ihr schritt das Tier als Zehengänger auf allen vier Beinen mit gerade vorgestrecktem Halse, in gleicher Weise, wie dies Marsh für den Brontosaurus angenommen hatte. Knight (1907) ließ dagegen das Tier auf den Hinterbeinen stehen in einer Haltung, die wir bei vielen anderen Dinosauriern kennen. Hay (1908) suchte nachzuweisen, daß Diplodocus nicht eine elefantenartige Beinstellung gehabt haben könne, sondern die Haltung eines Alligators besessen haben müsse und ein Sohlengänger gewesen sei, eine Annahme, zu der auch Tornier (1909) durchaus selbständig gelangt ist. Dieser kam zu folgenden Schlüssen:

Diplodocus war ein Reptil vom Bau der typischen vierfüßigen Eidechsen. Es muß also die Stellung der Extremitäten ebenso gewesen sein wie beim Varanus oder beim Krokodil. Der Schwanz muß seiner ganzen Länge nach gerade gestreckt gewesen sein, da er wie ein typischer Eidechsenschwanz gebaut ist. Der Hals muß eine Stellung, Krümmung und Bewegungsfähigkeit wie bei den Straußvögeln besessen haben.

Herr Abel unterzieht nun die Stellung des Schulterblattes, die Gesamtstellung der Vorder- und Hinterbeine, den Brustkorb, den Hals und Schwanz einer eingehenden Untersuchung unter Bezugnahme auf die bisherigen Rekonstruktionen und kommt dabei zu einem Resultat, das ganz von der Hay-Tornierschen Annahme abweicht und sich mehr an die Hatchersche anschließt, wenn diese auch, besonders hinsichtlich der Beinstellung, etwas modifiziert wird.

Aus den Ergebnissen greifen wir folgendes heraus: Diplodocus besaß einen hohen, schmalen, im Querschnitt herzförmigen Rumpf, der von den vier Extremitäten gestützt wurde. Das Hauptgewicht des Brustkorbes ruhte auf den Vorderbeinen, während die schwere Beckenregion von den Hinterbeinen und dem Schwanze gestützt wurde.

Die Hinterbeine waren in der Ruhestellung etwas nach vorn gespreizt, da sie mit dem Schwanze eine Art Dreifuß für den schwersten Teil des Körpers, die Beckenregion, bildeten. In dieser Ruhestellung schlossen Oberschenkel und Unterschenkel miteinander einen Winkel von etwa 165° ein.

Die Vorderbeine waren im Ellbogengelenk stark gebeugt. Das Schulterblatt bildete mit der Wirbelsäule einen Winkel von 48 bis 50°, der Oberarm mit dem Schulterblatt in Ruhestellung von 125°, der Unterarm mit dem Oberarm von etwa 120°. Das Ellbogengelenk war nach außen gewendet, so daß die Unterarmachsen nach vorn, innen und unten konvergierten, im Gegensatz zu den divergierenden Unterschenkelknochen.

Hand und Fuß standen auf den Zehen, die Mittelfußknochen standen in bogenförmiger Reihe steil aufgerichtet. Die Außenfinger und -zehen besaßen rudimentäre Endglieder. Am Fuße waren die drei inneren Zehen bekrallt, und die erste Zehe trug die stärkste und kürzeste, die dritte die schwächste und längste Kralle. An der Hand war nur der Daumen bekrallt und bestand aus zwei Gliedern, die anderen Finger besaßen nur ein Glied. Hand und Fuß ruhten wie bei den Elefanten auf einem elastischen Sohlenkissen.

Die Mittelhandknochen waren bedeutend schlanker und länger als die Mittelfußknochen. Die Handwurzel stand also viel höher über dem Boden als die Fußwurzel, auch dadurch, daß die Hand viel mehr digitigrad und steiler aufgerichtet war als der Fuß.

Die Fortbewegung geschah durch Schreiten, nicht aber durch Kriechen und Fortschieben. Der Bauch

schleifte nicht am Boden, sondern wurde hoch erhoben getragen. Der Brustkorb füllte den ganzen Raum zwischen Becken und Schultergürtel aus. Sein Profil war gleichmäßig bogenförmig gekrümmt, was weder Hatcher noch Tornier angenommen hatten, was aber dadurch bewiesen wird, daß die Grenzflächen der Wirbel nicht parallel sind, sondern deutlich nach unten konvergieren. Die höchste Stelle des ganzen Körperprofils wird durch die oberen Bogen der hinteren vier Brustwirbel unmittelbar vor der Beckengegend bezeichnet.

Im ganzen waren 12 Brustwirbel vorhanden, doch ist der erste noch unbekannt, ebenso von den Halswirbeln, deren Diplodocus 16 hatte. Die Biegung des Halses war schwach S-förmig. Er wurde normal vorgestreckt getragen, konnte aber bei der großen Bewegungsfreiheit der Halswirbel sowohl steil aufgerichtet als auch bis zum Boden gesenkt werden. Ebenso war auch der seitliche Bewegungsspielraum sehr groß. Die Schädelachse fiel bei der Normalstellung in die Verlängerung der Halsachse.

Alle diese Folgerungen sind aufs gründlichste belegt und werden durch eine bildliche Rekonstruktion des Skeletts wie des ganzen Tieres noch anschaulicher gemacht.

Was nun die Lebensweise des Diplodocus anlangt, so stellt sich Herr Abel in bezug auf die Ernährung auf den Standpunkt Hays (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 162), nach dem das Tier sich von frei schwimmenden Wasserpflanzen nährte, sowie besonders von Characeen. Daß es am Boden von Seen und Sümpfen grundelte, wie Tornier annimmt, ist ganz unwahrscheinlich, da wir bei den uns bekannten so lebenden Wirbeltieren ganz andere Gebisse antreffen.

Daß Diplodocus zumeist im Wasser lebte, hat man aus der weit gegen das Schädeldach vorgeschobenen Lage der äußeren Nasenöffnungen, aus der Vergesellschaftung mit anderen Orgauismen, aus dem Erhaltungszustande, aus der angenommenen relativen Wehrlosigkeit der Tiere erschließen wollen, doch genügt das alles nicht zum Beweise. Es geht aber aus dem häufigen Vorkommen der Sauropoden in den „Atlantosaurus-Schichten“ mit Sicherheit hervor, daß sie Bewohner einer Gegend waren, in welcher sich weite, seichte, versumpfte Seen und langsam dahinfließende Ströme sowie Sümpfe aushreiteten, also einer Landschaft ähnlich den Sumpfgebieten am Weißen Nil. Wahrscheinlich nahm Diplodocus im Wasser stehend sein Futter in großen Mengen auf, während kaum anzunehmen ist, daß die Eiablage im Wasser erfolgte.

Die Fährten des Tieres müssen ähnlich geformt gewesen sein wie Elefantenfährten, keinesfalls können sie deutlich getrennte fünf Finger- oder Zehenabdrücke mit spitzen Krallen gezeigt haben, wie Hatcher sie auf Diplodocus bezogen hat. Der Gang war sehr langsam und schwerfällig, wahrscheinlich hielt das Tier sich so lange ruhig an einer Stelle im Wasser auf, bis es an ihr keine Nahrung mehr fand. Wenn wir schließlich die große Beweguugsfähigkeit des langen und schlanken Halses berücksichtigen, der weit zarter als bei Brontosaurus gebaut war, so wird die Annahme kaum fehlgreifen, daß Diplodocus beim Schreiten seinen Hals in ähnlicher Weise auf- und abwärts bewegte, wie es die großen straußartigen Vögel zu tun pflegen. Th. Arldt.

M. Blanckenhorn: Vorlage eines fossilen Menschenzahnes von der Selenka-Trinil-Expedition auf Java. (Zeitschrift für Ethnologie 1910, 42, S. 337—354.)

Die wissenschaftliche Bearbeitung der Resultate der Selenka-Expedition nach Java, die die Untersuchung der Pithecanthropusschichten zum Ziele hatte, ist im wesentlichen abgeschlossen, und es steht ihre Veröffentlichung bald zu erwarten. Der Herausgeber, Herr Blanckenhorn, erstattet aber schon im voraus über einen besonders interessanten Fund eingehenden Bericht.

In den fraglichen Schichten, die der unterdiluvialen Pluvialperiode entsprechen, die übrigens auch in Afrika, Syrien, Indien und Australien der gleichen Zeit angehört, und damit höchstens einer eolithischen Kulturstufe der europäischen Urmenschen, sind die meisten indirekten Menschenspuren, wie Stücke von Holzkohle und veränderte Gesteine, zweifelhaft. Ganz sicher ist indessen ein Menschenzahn, der allerdings nicht bei Trinil selbst gefunden wurde, sondern 3,5 km westlich davon im Sondehache. Er sieht äußerlich rezent aus, besonders deshalb, weil die Schmelzkappe ganz vorzüglich erhalten ist. Eine genauere Untersuchung des Objektes hat aber dafür ein so hohes Alter wahrscheinlich gemacht, wie es möglicherweise keinem anderen bekannten fossilen Menschenzahne zukommt. Von autoritativer Seite wurde direkt die Vermutung ausgesprochen, daß der Zahn noch älter sei als die Knochen der Pithecanthropusschicht. Dies würde dann besagen, daß der Mensch noch vor dem „Affenmenschen“ gelebt hätte.

Der Entdecker des Pithecanthropus, Dubois, hat dem Zahne jeden Wert abgesprochen und ihn für die Fälschung eines Eingeborenen erklärt, der in die Höhlung des Zahnes Trinilsand eingeklebt habe. Davon kann keine Rede sein. Zunächst ist der Zahn überhaupt nicht durch die Hände von Javanen gegangen, sondern von einem ganz einwandfreien Europäer gefunden worden und auch weiter nur in den Händen zuverlässiger Europäer gewesen. Dann ist die Füllmasse des Zahnes auch weder eingeklebt noch Trinilsand, vielmehr hat die eingehende in München und Berlin von mehreren Gelehrten, besonders von Walkhoff ausgeführte Untersuchung gezeigt, daß sie der metamorphosierte Rest des alten Zahnbeines ist, wenn sich dies auch fast bis zur Unkenntlichkeit verändert hat.

Der Zahn ist ein gut entwickelter erster linker Mahlzahn des Unterkiefers eines erwachsenen Menschen. Das Zahnbein ist merkwürdigerweise großenteils verschwunden oder total umgewandelt, während der Schmelz erhalten ist. Bei den auch sehr alten Menschenzähnen von Krapina ist wie in den meisten anderen Fällen gerade das Gegenteil der Fall. Ein solcher Erhaltungszustand ist nur bei fossilen Zähnen möglich. Ein Mensch hätte das Zahnbein gar nicht so herausbringen können, ohne den Schmelz zu verletzen, die Auflösung des Zahnbeines muß vielmehr, vielleicht durch etwas Schwefelsäure führendes Wasser, außerordentlich langsam erfolgt sein. Wir müssen schon bis ins Tertiär zurückgehen, um fossilen Zähnen von ähnlichem Erhaltungszustande zu begegnen. So ist z. B. ein ganz ähnlich nur als Schmelzkappe bekannter Mastodonzahn aus dem Pliozän bekannt.

Walkhoff, der Bearbeiter des Zahnes für die wissenschaftlichen Ergebnisse der Expedition, schreibt darüber: Wenn man auch über das genaue geologische Alter streiten könne, so stände doch jedenfalls das fest, daß der Zahn als erster fossiler Überrest des Menschen in Asien nach seiner ganzen Beschaffenheit ein Zeugnis für die Existenz des Menschen in einer sehr weit zurückliegenden Zeitperiode sei. Wahrscheinlich sei er viel älter als der Zahn des Pithecanthropus, der von Dubois mit vollen Zahnwurzeln abgebildet wird, also weniger stark verwittert ist.

Der Zahn fand sich in den Anschwemmungen des Flusses und war hier offenbar auf sekundärer Lagerstätte. Entweder ist er aus den pliozänen Uferschichten durch den Bach ausgewaschen, und das ist nach dem eben Ausgeführten wohl am wahrscheinlichsten, oder er ist doch erst in jüngerer Zeit von der Oberfläche der Ebene hereingespült worden. In diesem Falle müßte allerdings die Verwitterung eine außerordentlich intensive gewesen sein. Es fragt sich, ob eine solche, wie sie hier nötig wäre, selbst in den Tropen möglich ist. Th. Arldt.

Ströse: Untersuchungen über die Biologie der Dasselfliege (Hypoderma bovis de Geer) und über die Bekämpfung der Dasselplage. (Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte 1910, Bd. 34, S. 41—76.)

Die zur Familie der Oestriden gehörigen Dassel- oder Biestfliegen, Gattung Hypoderma, setzen Eier ab, in denen sich die jungen Larven entwickelt haben. Diese leben unter der Haut verschiedener Säugetiere, namentlich von Wiederkäuern. Hypoderma bovis, die Rinderbiestfliege, ist die Urheberin der Dasselplage, die in den Gebieten Deutschlands, wo Weidebetrieb herrscht, verbreitet ist. Die „Dasselbeulen", in denen die Larven sitzen, erscheinen im Frühjahr und erreichen die Größe einer Walnuß. Die reife Larve verläßt die Beule und verpuppt sich in der Erde. Aus der Puppe geht nach 28 Tagen die eines Stechapparates entbehrende Fliege hervor, die nur eine kurze Lebensdauer hat und daher nicht häufig gesehen wird. Merkwürdigerweise sind auch die abgelegten Eier der Fliege noch niemals mit Sicherheit aufgefunden worden. Man kennt nur die Eier in der 4 bis 5 mm langen Legeröhre. Damit hängt es zusammen, daß verschiedene Ansichten darüber bestehen, wie die Larven unter die Haut kommen. Nach Meigen sollte die weibliche Fliege mit ihrer Legeröhre die Haut der Rinder durchbohren und die Eier in die Unterhaut legen. Aber die Legeröhre ist weder spitz noch stark noch lang genug, um in die Haut eingebohrt werden zu können. Dann nahm u. a. Brauer an, daß die Fliege die Eier außen an der Haut absetze und die Larven sich in diese einbohren. Doch auch hiervon war man wieder abgekommen, seitdem neuere Untersuchungen gezeigt haben, daß sich die Entwickelung der Larven nicht ausschließlich unter der Haut ihrer Wirte abspielt. Man fand ganz junge Dassellarven im Fettgewebe unter der harten Rückenmarkshaut und unter der Schlundschleimhaut der Rinder und nahm an, daß die in die Mundhöhle und den Schlund gelangten Larven vom Verdauungskanal in den Rückenmarkskanal und die Unterhaut gelangen. Neuerdings hat Jost ermittelt, daß die jüngsten Larven nicht nur im Schlunde, sondern auch im Anfangsteile des Pansen auftreten. Nach der von ihm und anderen vertretenen Auffassung werden die Eier an der Haut (nach Hinrichsen am Grase) abgelegt und gelangen dadurch in den Verdauungskanal, daß sie von dem Rinde abgeleckt werden; auch eine aktive Einwanderung der Larven in die Mundhöhle wird für möglich gehalten. Der größte Teil der Larven dringt nach Jost vom Aufangsteil des Pansen in das submuköse Gewebe des Schlundes, wandert hier einige Monate und kehrt dann zum Ausgangspunkte zurück, um nach Durchbohrung der Muskelschicht des Schlundmagenteils unter der Serosa der Brust- und Bauchhöhle dem Wirbelkanal zuzustreben (s. Rdsch. 1907, XXII, 559).

Über diese und andere Fragen, die sich an die Rinderbiesfliege knüpfen, suchte Herr Ströse durch Laboratoriumsuntersuchungen, Studien in einem von der Dasselplage stark heimgesuchten Gebiet (Schleswig-Holstein) und Einholung von Auskunft bei sachkundigen Personen im Deutschen Reiche (durch Verbreitung von Fragebogen) Aufschluß zu erhalten. Obwohl diese Nachforschungen nicht allzu viel Neues ergeben haben, beansprucht die Arbeit doch allgemeines Interesse, da sie eine mit Literaturangaben versehene und mit Abbildungen ausgestattete Übersicht über den Stand der Frage bietet. Von ihren Ergebnissen sei folgendes mitgeteilt:

Die Fliege selbst richtet keinen nachweisbaren Schaden an, da sie kurzlebig ist, nur selten fliegt, kein für das Vieh beängstigendes Summen hören läßt und keinen Stechapparat besitzt. Das sogenannte „Biesen", d. h. das angebliche Wildwerden einer Rinderherde infolge des Schwärmens der Fliege ist daher eine Fabel. Die Larve schadet gelegentlich durch Hervorrufung allgemeiner Krankheitserscheinungen, durch Herbeiführung von Fleischverlusten (da beim Schlachten entzündete Stellen herausgeschnitten werden müssen), namentlich aber durch die Beschädigung der Haut, die sie durchlöchert. Nach Angabe von Lederindustriellen sind $^1/_7$ bis $^1/_5$ aller in Deutschland geschlachteten Rinder mit Dassellarven behaftet.

Wo keine Weidewirtschaft herrscht, oder wo der Weidegang erst im Herbst beginnt, kommt die Dasselplage nicht vor. Dies beruht darauf, daß die Larven schon im Frühling oder Frühsommer aus der Haut auswandern und im Stallboden sich nicht verpuppen können.

Die Auswanderung der Larven aus der Haut erfolgt meist in den frühen Morgenstunden, auch über Nacht, seltener mittags oder nachmittags. Daher ist die Dasselplage in Gegenden, wo das Vieh erst in den späteren Morgenstunden auf die Weide gebracht wird, nicht stark verbreitet. Die in den Boden eingedrungenen Larven und ihre Puppen werden in großer Menge durch Vögel (Stare) und Insekten (Käfer) vernichtet.

Das von anderen Beobachtern festgestellte Auftreten von Dassellarven unter der Schlundschleimhaut bestätigt Verf.; ob sie aber dahin nur vom Magen aus oder auch von der Rachenhöhle aus gelangen, entscheidet er nicht. Im Wirbelkanal treten die Larven nicht so häufig und auch nicht so zahlreich auf; gewöhnlich erscheinen sie hier etwas später als im Schlunde. Ob die Larven Rusers Annahme entsprechend vom Schlunde ausgehend durch das Bindegewebe des Mittelfells und an den Gefäßen und Nerven entlang zum Wirbelkanal gelangen, bleibt fraglich.

Verf. brachte Schlundlarven unter die Haut gesunder Kälber und fand, daß sie sich weiter entwickelten und Beulen erzeugten. Der Aufenthalt im Rückenwirbelkanal ist daher zur Entwickelung der Larven nicht nötig.

Herr Ströse hält es für möglich, daß wenigstens ein Teil der Dassellarven nicht durch das Maul in den Tierkörper gelangt, sondern, wie Brauer und andere wollten, direkt durch die Haut eindringt. Somit kann die Diskussion dieser wichtigen Frage von neuem beginnen.

Zum Schluß erörtert Verf. eingehend die Maßregeln zur Bekämpfung der Dasselplage. Ein einheitliches Vorgehen zu diesem Zwecke wäre vom Standpunkte der Volkswirtschaft zu wünschen. Die Mitteilungen des Verf. enthalten manche interessante Angabe. F. M.

Heinz Zuderell: Über das Aufblühen der Gräser. (Sitzungsber. der Wiener Akademie 1909, Abt. I, Bd. 118, S. 1403—1426.)

Am Grunde der meisten Grasblüten, zwischen Fruchtknoten und Deckspelze, befinden sich zwei Schüppchen, die Lodiculae, deren morphologische Natur viel erörtert worden ist. E. Hackel hat zuerst erkannt, daß diese Gebilde auch eine wichtige biologische Bedeutung haben. Er zeigte nämlich, daß sie zur Zeit des Aufblühens durch Wasseraufnahme aus den Nachbargeweben rasch zu hellen, zwiebelförmigen Körperchen anschwellen und dadurch bewirken, daß die Blütenspelzen auseinanderspreizen. Der Grad des Auseinandertretens der Spelzen steht in genauem Verhältnis zu der Ausbildung der Lodikeln; wo diese nicht vorhanden oder rudimentär sind, da läßt sich auch die Spelzenspreizung nicht beobachten.

Tschermak kam bei Untersuchungen am Roggen zu dem Ergebnis, das Spreizen der Spelzen und das Heraustreten und Platzen der Antheren sei eine Turgeszenzbewegung, die durch mechanische Reizung der Lodikeln herbeigeführt werde. Die von Herrn Zuderell angestellten Versuche, bei denen jede mechanische Reizung ausgeschlossen war, ließen aber erkennen, daß das Aufblühen der Roggenblüten auch ohne eine solche erfolgen kann. Verf. ist daher der Ansicht, die künstliche Auslösung des Blühens[1]) sei „nicht auf eine direkte Reizung

[1]) Es ist allbekannt, daß blührreife Roggenähren auf sehr verschiedentliche Art zum Aufblühen gebracht werden können: „durch leichtes Streichen der Ähre zwischen den Fingern, kräftiges Schütteln am Halm, Aneinanderschlagen der Ähren, manchmal bloßes Tragen der Ähre in der Hand und durch Herab-

der Lodikeln, sondern vielmehr auf die Beseitigung einer bestehenden Spannung der fest verbundenen Spelzen zurückzuführen, ähnlich wie dies auch Askenasy für die rapide Streckung der Filamente bei dem Auseinanderbiegen der Spelzen annimmt“ [1]).

Aus dem Ergebnis von Versuchen, in denen sich Roggen- und Weizenähren in Wasser unter einer Glasglocke (also im dampfgesättigten Raume) neben anderen ohne Glasglocke befanden, schließt Verf., daß die Transspiration das Aufblühen der Gräser, wenn auch nur in geringem Grade, begünstigte.

Daß die Temperatur das Aufblühen beeinflußt, steht außer Frage. Auf Roggenähren aber, die sich bereits in einer zum Aufblühen günstigen Temperatur befanden, üben Temperaturschwankungen, wie Versuche des Verf. zeigten, keinen Einfluß aus.

In hervorragendem Maße wirkt das Licht auf das Aufblühen der Gräser. Verf. stellte dies außer für Roggen und Weizen auch für Bromus erectus und Bromus inermis fest. Positive Lichtschwankungen vermögen den Blühvorgang mit geradezu überraschender Schnelligkeit auszulösen: Ähren, auf die nach Aufziehen eines Vorhanges plötzlich direktes Sonnenlicht einströmt, blühen in wenigen Minuten auf [2]). Das Ergebnis war dasselbe, als Verf. den größten Teil der Wärmestrahlen durch Bedeckung der Ähren mit einer doppelwandigen, mit Wasser gefüllten Glocke absehloß, und als die Objekte im diffusen Lichte beobachtet wurden. Da sich die Blüten im blauen Lichte anscheinend ebenso verhielten wie im roten (es kamen Glocken mit Kaliumbichromat- und mit Kupferammonsulfatlösung zur Verwendung), so ist die Annahme begründet, daß es in erster Linie nicht auf die Strahlengattung, sondern auf die positive Lichtschwankung ankommt.

Sehr schwache Beleuchtung und völlige Verdunkelung wirken auf das Aufblühen hemmend ein. Gänzlich aufgehalten wird es aber auch in der Dunkelheit nicht.

Die eingehende anatomische Untersuchung der Lodikeln, die Verf. an 50 Arten vornahm, hat gezeigt, daß an dem Aufbau dieser Gebilde Haut-, Grund- und Stranggewebe Anteil nehmen. Das Grundgewebe dominiert und besorgt die rasche Anschwellung. Haarbildungen kommen nicht selten vor, Spaltöffnungen fehlen stets. Auch blaßgrüne Chlorophyllkörner, Stärke und Sphärite können vorkommen. Die rasche Zuführung des Wassers zu dem Schwellkörper wird durch eine große Zahl (bis je 30) zarte Gefäßbündel besorgt, deren Elemente merkwürdigerweise mitunter gar keine schraubige Verdickung aufweisen. In den Zellen des Schwellkörpers sind jedenfalls Stoffe vorhanden, die stark osmotisch wirken. „Tatsache ist, daß die Fehlingsche Lösung die charakteristische Zuckerreaktion hervorruft und konzentrierte Schwefelsäure die Lodikeln rot färbt wegen der gleichzeitigen Gegenwart von Zucker und Eiweiß.“ F. M.

stellen des Pflanzentopfes auf den Boden“ (Tschermak, ferner auch Wilson), „beim Streichen durch den Mund, beim Tragen unter dem Hute, Einschließen in die Hohlhand“ (v. Liebenberg) usw. „Man weiß auch, daß der Wind beschleunigend auf das Abblühen des Roggens einwirkt. Ja manchmal genügt auch ein leiser Luftzug in einem Zimmer, durch irgend eine Ursache herbeigeführt, ein unvorsichtiges Auftreten auf den Fußboden in der Nähe der aufgestellten Objekte, ja auch das bloße Anfliegen einer einzigen Stubenfliege an eine blühreife Ähre, um den Anstoß zur Auslösung des Blühens zu geben.“

[1]) In Übereinstimmung hiermit erklärt v. Liebenberg das Hervortreten von Staubfäden nach mehrmaligem Durchziehen der Ähre zwischen den Lippen damit, daß die Spelzen durch diese Behandlung etwas in ihrer normalen Lage verschoben würden, was genüge, um die Fäden zum Wachstum zu veranlassen.

[2]) Wir möchten unseren Lesern nicht die lebendige Schilderung vorenthalten, die Herr Zuderell von diesem Vorgange gibt: „Mit größter Vorsicht wird der Vorhang aufgezogen, voller Spannung schaut das Auge auf die noch ruhig stehenden Ähren; da, in der nächsten halben Minute schon, nimmt man ein eigenartiges Geräusch wahr, ein leises Knistern: die Spelzen beginnen sich aus ihrem Verbande zu lösen, es ist das Signal zu dem nun anschließenden entzückenden Phänomen! Da und dort, oben zwischen den Spelzen, lugen schon die schön violetten Spitzen der Antheren schüchtern hervor, alsbald beginnt ein allgemeines Drängen, in jeder Blüte scheint ein Wettstreit zwischen den drei schwesterlichen Antheren zu entstehen, welche von ihnen zuerst der engen Umhausung entrücken könne! Das zarte, schwache, sich immer mehr streckende Filament vermag ihr Gewicht nicht mehr zu ertragen: es kippt um, die anderen folgen nach, kleine Staubwölkchen von Pollenkörnern um sich ausstreuend; ein eigenartiges Drehen und Zucken scheint sie zu durchbeben; sie sind oben knapp unter der Spitze geplatzt, die austretenden Antheren werden immer zahlreicher, die Staubwölkchen immer häufiger und größer, bis schließlich das Stäuben ein allgemeines ist; Millionen und aber Millionen von Pollenkörnern bedecken den Tisch rings um die Gefäße. Das alles ist das Werk von wenigen Minuten, so daß man also im wahren Sinne des Wortes das Gras nicht nur wachsen sehen, sondern auch wachsen hören kann.“

Literarisches.

Arthur von Oettingen: Die Schule der Physik. Besonders für das Selbststudium. Mit 454 in den Text eingedruckten Abbildungen und einer farbigen Tafel. 622 S. (Braunschweig 1910, Friedr. Vieweg & Sohn.) Preis 11,50 ℳ.

Das vorliegende Werk ist nach einem ähnlichen Plane verfaßt, wie ihn Wilhelm Ostwald in seiner „Schule der Chemie“ durchgeführt hat. Es ist in der Form eines Zwiegespräches zwischen „Meister“ und „Schüler“ dargestellt.

Bevor auf diese besondere Form der Darstellung etwas näher eingegangen wird, sei zunächst der rein sachliche Inhalt kurz besprochen. Als Einleitung ist dem Buche ein Kapitel über die wichtigsten Begriffe der elementaren Mathematik vorangestellt, da nur das Wissen der Bürgerschule vorausgesetzt wird. Die daran schließende Mechanik ist in die „topische Mechanik“ und die „molare Physik“ gegliedert, welche letztere wieder in die Elastizitätslehre und die Wärmelehre zerfällt. Bei dieser Gelegenheit ist auch ein kurzer Abschnitt über den Begriff des Differentials und Integrals eingefügt. Das vierte Kapitel ist der Wellenlehre gewidmet. Anschließend hieran wird die Lehre vom Schall entwickelt. Diese beiden Kapitel sind besonders anschaulich und bieten mancherlei Neues und Anregendes für den Lehrenden sowohl wie für den Lernenden.

In der nun folgenden Optik sind besonders die Abschnitte über die projektive Dioptrik zu nennen. Verf. entwickelt hier zunächst die wichtigsten Begriffe der projektiven Geometrie und benutzt die so gewonnenen Resultate zur Konstruktion der optischen Bilder. Dies bietet nicht nur den großen Vorteil, daß der Leser mit den Grundvorstellungen der projektiven Geometrie vertraut wird, sondern es ermöglicht auch eine viel allgemeinere Behandlung der optischen Abbildung, als sie gewöhnlich in elementaren Lehrbüchern geboten wird.

Die nun noch folgenden Kapitel umfassen die Lehre vom Magnetismus und der Elektrizität. Die letztere ist von vornherein auf die Elektronenannahme aufgebaut und gehört durch ihre große Reichhaltigkeit und ausgezeichnete Darstellungsform zu den besten Teilen des Buches. Besonders hervorheben möchte Ref. die Abschnitte über Entladung von Kondensatoren, ferner über Elektrolyse, Lösungstheorie und endlich das Kapitel über die elektromagnetische Strahlung, das sogar besondere Abschnitte über drahtlose Telegraphie, Kathoden- und Röntgenstrahlen und Radioaktivität enthält.

Rein sachlich gehört das Buch sicher zu den besten modernen Lehrbüchern. Obwohl das vorausgesetzte Wissen, wie eingangs erwähnt, nur den Rahmen der

Bürgerschule umfaßt, ist durchaus diejenige exakte Wissenschaftlichkeit gewahrt, die eine elementare Darstellung überhaupt zuläßt. Die Ergebnisse der modernsten Forschungen sind vollauf berücksichtigt, und die Darstellung ist durch zahlreiche, sehr anschauliche Abbildungen unterstützt.

Was nun die besondere Form des Zwiegespräches betrifft, so besitzt sie unleughar große Vorteile. Sie gibt der Darstellung mehr Lebhaftigkeit, gestattet oft eine kürzere und präzisere Fassung und bietet durch die geschickt eingeführten Einwendungen und irrtümlichen Fragen des Schülers ganz unschätzbare Anregungen für den Lehrer.

Aber für den Selbstunterricht scheint Ref. diese Form weniger günstig. Der Verf. betont selbst in seiner Vorrede, daß der fingierte Schüler kein Durchschnittsschüler ist, sondern „ein strebsamer Kopf, wie ein Lehrer sich ihn wünscht". Dieser Idealschüler begreift daher viel zu rasch, als daß der durchschnittliche Leser beim Selbststudium immer gut damit Schritt halten könnte. Dazu kommt noch der Umstand, daß bei der heuristischen Methode das Experiment als selbstverständliches Hilfsmittel vorausgesetzt ist und die Abbildung, so ausgezeichnet sie an sich auch sein mag, da keinen genügenden Ersatz zu bieten vermag.

Bei der ganz ausgezeichneten Darstellung macht sich dieser Mangel ja nur sehr vereinzelt bemerkbar, immerhin kann er aber nicht geleugnet werden.

Dagegen kann das Buch Lehrern aufs allerwärmste und ohne jede Einschränkung empfohlen werden.

Meitner.

Alfred Stock und **Arthur Stähler:** Praktikum der quantitativen anorganischen Analyse. VIII und 152 Seiten. (Berlin 1909, J. Springer.)

Verff., die im chemischen Institut der Universität Berlin eine gründliche Erfahrung bei der Leitung der anorganischen Übungen erworben haben, geben in dem vorliegenden handlichen Büchlein einen Lehrgang der anorganischen quantitativen Analyse, wie er im genannten Laboratorium seit Jahren geübt und erprobt ist. Als bemerkenswerteste Vorzüge desselben wären die Berücksichtigung auch der Elektroanalyse und der Gasanalyse im Lehrstoff anzuführen, und was die Anordnung der Übungen betrifft, die Voranstellung der Maßanalyse vor der Gewichtsanalyse, die aus didaktischen Gründen manche Vorteile haben dürfte. In der Auswahl der Übungsbeispiele wie in den einzelnen, überaus klaren Vorschriften zeigt sich überall der erfahrene, gediegene Praktiker, so daß auch der Geübtere manche Belehrung aus ihnen schöpfen kann. Vielen Leitern solcher Übungen dürfte es auch sehr willkommen sein, daß in einem Anhang genaue Angaben über die Herstellung der zu prüfenden Lösungen, die erforderlichen Apparate, Chemikalien usw. zusammengestellt sind. Zweifellos wird das Buch rasch seinen Weg in die Laboratorien machen, und es dürfte auch den Vorrang vor den meisten dasselbe Gebiet behandelnden Lehrbüchern verdienen. P. R.

L. Moser: Die Bestimmungsmethoden des Wismuts und seine Trennung von den anderen Elementen. (Die chemische Analyse, Sammlung von Einzeldarstellungen auf dem Gebiete der chemischen, technisch-chemischen und physikalisch-chemischen Analyse, herausgegeben von B. M. Margosches. 10. Bd.) 126 S. (Stuttgart 1909, Verlag von Ferdinand Enke.) Preis 4 ℳ.

Der wertvollen Sammlung von Monographien aus dem Gebiete der analytischen Chemie im weiteren Sinne, welche Herr Margosches herausgibt, ist in dieser Zeitschrift schon mehrfach gedacht worden. In dem vorliegenden zehnten Bande gibt uns Herr Moser, welcher selber erfolgreich an der Erforschung der analytischen Chemie des Wismuts mitgearbeitet hat, eine ausführliche und möglichst vollständige Darstellung dieses Einzelgebietes, und zwar nicht bloß alles dessen, was sich als brauchbar erwiesen hat und in die Hand- und Lehrbücher übergegangen ist, sondern auch des übrigen, was vor der Kritik nicht standhalten konnte. Denn dies gehört, wie der Verf. in der Vorrede zu seiner Schrift betont, ebenso notwendig zum unumgänglich nötigen Rüstzeug des Fachmanns, der auf einem bestimmten Gebiete arbeiten und dieses weiter ausbauen will. Die Sammlung des stark verstreuten Stoffes, von dessen Umfang schon die zahlreichen Fußnoten Zeugnis ablegen, und seine kritische Verarbeitung von seiten des Verf., sehr vielfach auf Grund eigener Erfahrung, ist musterhaft und durch ein gutes Sach- und Namenregister leicht und bequem zugänglich gemacht. Ref. hat schon sehr viel aus dem Buche gelernt und kann dessen Studium den Fachgenossen nur empfehlen.

Bi.

R. Lepsius: Geologie von Deutschland und den angrenzenden Gebieten. II. Teil: Das nördliche und östliche Deutschland. Lief. 2, S. 247—548. (Leipzig 1910, Wilhem Engelmann). Preis geh. 10 ℳ.

Der bereits 1903 erschienenen ersten Lieferung des zweiten, das nördliche Deutschland behandelnden Bandes seiner Geologie von Deutschland (s. Rdsch. 1904, XIX, 88) hat Herr Lepsius nunmehr die zweite und Schlußlieferung folgen lassen, und damit ist das grundlegende Werk endlich vollendet, das nicht bloß für den Geologen, sondern auch für den Geographen, der sich mit Deutschland befaßt, ganz unentbehrlich ist; stellt es doch die einzige eingehende Zusammenfassung dessen dar, was wir vom geologischen Baue Deutschlands wissen.

Dem Werte des Buches tut es keinen Eintrag, daß bei einigen strittigen Gebieten, so bei der Auffassung der Eiszeiten, die persönliche Ansicht des Verf. stark hervortritt, die teilweise nicht unwesentlich von der der Mehrheit der Geologen abweicht. Immerhin muß dies bei der Lektüre des Buches berücksichtigt werden.

Die erste Lieferung des zweiten Bandes, der dem herzynischen Gebirgssystem gewidmet ist, hatte sich hauptsächlich mit dem Bau des Erz- und des Fichtelgebirges, des Elbsandsteingebirges, der Lausitzer Granitplatte und des ostthüringischen Schiefergebirges beschäftigt und dabei die eruptive Natur vieler sogenannter archäischer kristallinischer Schiefer und Gneise betont, so daß wir z. B. im Erzgebirge kaum mehr ein Faltengebirge sehen können, vielmehr wird es nach Herrn Lepsius in seinem Aufbau ganz von gewaltigen Lakkolithen beherrscht, in der Tiefe steckengebliebenen eruptiven Graniten, Granuliten und Gneisen, die dann später durch die Abtragung bloßgelegt wurden.

In der vorliegenden Lieferung finden ihre Besprechung der Thüringer Wald, der Harz, der Teutoburger Wald, die jurassische Weserkette, sowie das norddeutsche Tiefland. Auf die Einzelheiten dieser Ausführungen kann hier leider nicht näher eingegangen werden, wenn sie auch den Hauptwert des Buches ausmachen und dessen objektive Grundlage bilden.

Als Beispiel für die komplizierte Geschichte, die sich für die deutschen Mittelgebirge ergibt, sei der Thüringer Wald herausgegriffen. In der Zeit zwischen dem Unter- und Oberkarbon wurde das Grundgebirge zusammengefaltet und aufgerichtet. Das gebildete Gebirge strich von Südwesten nach Nordosten, also in erzgebirgischer Richtung. Während der Oberkarbonzeit schon wurde dieses die Schichten vom Kambrium bis zum Kulm umfassende Gebirge durch die Tätigkeit der Verwitterung abgetragen, und im Zentralsattel traten die Tiefengesteine Gneis, Granit und Glimmerschiefer zutage. Am Anfange der rotliegenden Zeit tauchte das Gebirge unter den Meeresspiegel. Nur die höchsten Berge und der Zentralsattel ragten über das seichte Meer empor und an ihrem Rande bildeten sich grobe Konglomerate.

Durch Verwerfungen zerbrach das Gebiet in einzelne Schollen, die während des Rotliegenden in verschiedenem Ausmaße gehoben und gesenkt wurden. Große Massen von Eruptivgesteinen, besonders die Porphyre ergossen sich über die Oberfläche. Diese Verschiebungen führten zu einer diskordanten (nicht parallelen) Auflagerung der jüngeren Schichten des Rotliegenden auf den älteren.

Am Anfange der Zechsteinzeit trat eine tiefere Senkung ein, die das ganze Grundgebirge unter den Meeresspiegel tauchte. Doch blieben die Meere trotzdem seicht, so daß an ihrem Rande sich Salzlager ausbilden konnten. Dieses Absinken dauerte während der ganzen Trias- und Jurazeit an, deren Sedimente sich fortdauernd absetzten. Dann erhob sich das Gebiet wieder und war während der Kreide und der Eozänzeit festes Land. Die Schichten wurden wieder abgetragen bis in die Triasdecke hinein. Vom Oligozän an begann die Erhebung des Thüringer Waldgebirges als Horst zwischen Spalten, die von SE nach NW streichen, und es wurden auf ihm die Trias- und Zechsteindecke bis auf das Rotliegende abgewaschen. Zu Anfang der Diluvialzeit hatte der Thüringer Wald im wesentlichen seine jetzige Gestalt erreicht. Es kam nur noch zum Absatz von Talterrassen und zu einer Vertiefung der Täler.

Besonders interessant ist eine Übersicht über die Tektonik des oberrheinischen, des niederrheinischen und des herzynischen Gebirgssystems, wie Herr Lepsius die deutschen Mittelgebirge einteilt, der den Suessschen Namen eines variskischen Gebirges für leicht irreführend ansieht. Scharf geschieden muß werden das Grundgebirge, das die Schichten bis zum Kulm umfaßt und durch einen Druck von S her aufgefaltet ist, und das jüngere Deckgebirge, das ein Tafelland ist, welches nach der Jurazeit anfing in Schollen zu zerbrechen (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 365). Doch ist es auch teilweise noch in Falten gelegt worden, ebenso wie die alten Faltengebiete in Schollen zerlegt wurden.

Der Gebirgsbau ist dadurch so kompliziert geworden, daß von S her die gewaltige Aufstauung des alpinen Gebirgssystems bis in die nördlichsten Teile des deutschen Bodens ihre Druckwirkung geltend gemacht hat, während von den Außenseiten das kaledonische Gebirge, die skandinavische Masse und die russische Tafel den Gegendruck ausübten. Da die Schiebungen in der Erdkruste in Europa stets von dem kompakten Erdgewölbeteil des afrikanischen Kontinentes herkamen, dürfen wir nicht in den Fehler verfallen, gleichgerichtete tektonische Linien ohne weiteres für gleichaltrig zu halten, wie das oft geschehen ist, müssen vielmehr den Aufbau der Gebirge in seinen einzelnen Teilen zeitlich geologisch verfolgen.

Der Harz gibt sich deutlich als eine Fortsetzung des niederrheinischen Gebirges zu erkennen, das ursprünglich nach Herrn Lepsius ostwestlich verlief und erst durch die tertiäre Aufstauung der Alpen mittels der böhmischen Masse in seine jetzige Lage verschoben wurde. Nur eine solche Entstehung erklärt die jetzigen Gebirgsformen, so den Aufbruch der oberrheinischen Tiefebene, die Entstehung der tiefen Spalten, auf denen die vulkanischen Laven des Vogelsberges, der Rhön, des Westerwaldes, des Habichtswaldes aufquellen, oder die Entstehung des herzynischen Bogens vom Harze durch Wesergebirge und Teutoburger Wald.

Das oberrheinische Grundgebirge verhält sich zum niederrheinischen etwa wie die kristallinen Zentralalpen zu den nördlichen Kalkalpen; wir haben in ihm die tieferen Gesteinsmassen vor uns. Während im niederrheinischen Schiefergebirge und ebenso im Harz und im ostthüringischen Schiefergebirge eng zusammengefaltete und steil gestellte Schiefer und Grauwacken auftreten, finden wir im oberrheinischen System und ebenso im Erzgebirge flachschwebende Gneis-Granitkuppeln, zwischen denen Glimmerschiefer, Phyllite und einige Devon-Kulmstreifen eingeklemmt und rings um die Granitlakkolithen kontaktmetamorph verändert liegen. Letztere haben teilweise ein höheres Alter als die Falten der Gebirge; so muß der Granulitlakkolith des sächsischen Mittelgebirges zwischen Devon und Unterkarbon emporgedrungen sein, da in den Grundkonglomeraten des Kulm bereits Gerölle der vom Granulit kontaktmetamorph veränderten Schieferhülle enthalten sind.

Zwischen dem herzynischen und den böhmisch-sudetischen Gebirgssystemen besteht eine scharfmarkierte Grenze, die längs des Südrandes vom Erzgebirge von Eger über Karlsbad nach Aussig und weiterhin über Zittau nach Görlitz und Löwenberg zieht. Es besteht hier ein Graben, der mit tertiären Ablagerungen ausgefüllt ist, und aus dessen Spalten im Miozän sich gewaltige Massen von Basalten und Phonolithen ergossen haben. Die böhmische Masse südlich dieses etwa 300 km langen nordböhmischen Grabens weicht geologisch ganz vom Bau der Gebirge nördlich davon ab; sie schiebt sich fremd ein zwischen Erzgebirge und Ostalpen. Das ihr entsprechende Grundgebirge westlich der „fränkischen Linie“ Passau—Regensburg—Amberg ist beträchtlich in die Tiefe versenkt und von jüngeren Schichten überlagert. Wir haben es hier mit Resten eines alten „vindelicischen“ Gebirges zu tun, das erst zur Tertiärzeit vollständig versunken ist, wie man an dem Bruchrande zwischen Regensburg und Passau erkennen kann.

Eine zweite große Verschiebung im deutschen Grundgebirge erkennen wir in der Stellung, die das Lausitzer- und Riesengebirge gegen das Erzgebirge einnehmen. Eine große Verwerfung zieht sich hier nach SE, an der eine gewaltige Verschiebung noch vor dem Oberkarbon stattfand. Längs dieser Verwerfung haben sich mehrfach Gräben ausgebildet, so der Elbegraben, der später noch weiter einsank, in der Mitte der Kreidezeit, so daß das Meer seine mächtigen Sedimente absetzen konnte, deren Reste jetzt das Elbsandsteingebirge bilden, und dann in tertiärer Zeit, in der es zu einer Überschiebung am Nordrande kam.

Ebenfalls sehr alte Abbrüche und Verschiebungen sind am Südrande des Bayrischen Waldes, des Fichtelgebirges und des Frankenwaldes erfolgt, längs der „fränkischen Linie“. Unter anderem entstand durch diese Bewegungen der merkwürdige „Pfahl“ des Bayrischen Waldes. Ebenso bildete sich der Saar—Saale-Graben an der Südseite des niederrheinischen Systems.

Dieses Zusammenbrechen setzte sich im Mesozoikum im wesentlichen in den Phasen fort, die oben für den Thüringer Wald angegeben wurden. Ein Teil der Tafeln sank dabei so tief ein, daß sie vom Kreidemeer überflutet wurden, besonders im nördlichen und östlichen Deutschland, während die mittleren, südlichen und westlichen Teile über den Meeresspiegel hervorragten, am höchsten das niederrheinische Schiefergebirge, so daß hier die Abtragung am stärksten angreifen konnte. Im übrigen war Süd- und Mitteldeutschland ein weites Juraplateau, dessen Charakter wir in seinen letzten Resten auf der schwäbischen und fränkischen Alb studieren können.

Im Eozän war Deutschland durchaus kontinental, und die Abtragung schritt stellenweise bis zum Rotliegenden fort. Dagegen war das kristalline Grundgebirge noch nicht bloßgelegt, denn weder am Fuße des Wasgen- noch des Schwarzwaldes finden sich Gerölle von granitischen Gesteinen; diese treten vielmehr erst in den ältesten diluvialen Schottern auf.

Mit dem Oligozän begannen die großen Gebirgsbewegungen zusammen mit den starken und lange andauernden Ausbrüchen vulkanischer Gesteine. Unter anderen entstanden damals zwei der bedeutendsten Oberflächenformen Deutschlands, die oberrheinische Tiefebene und die herzynischen Gebirge. Die mechanischen Bewegungen, welche das System der ersteren schufen, lassen sich nur dadurch verstehen, daß sie auf der kürzesten Verbindungslinie zwischen den Alpen und dem niederrheinischen Schiefergebirge liegen. Zwischen beiden Massiven wie in einen Schraubstock eingeklemmt, blieben die beiden Gebirgshorste vor dem Absinken bewahrt.

Das große herzynische Deckgebirge vom Obermain und der Werra bis zur Elbe und von der Haase bis zur Saale ist nicht gefaltet wie das niederrheinische Schiefergebirge, sondern die permischen und mesozoischen Schichtentafeln sind zuerst zerbrochen, dann zusammen- und übereinandergeschoben worden wie die Eisschollen eines Flusses nach dem Brechen der Eisdecke. Der Druck, der diese Wirkungen ausübte, muß von SW her gekommen sein, von den beiden rheinischen Gebirgssystemen, die beide von S her durch das aufschiebende Alpensystem gedrängt wurden. Im NE aber ging ein Gegendruck von der bis ins jüngste Diluvium fortschreitend einsinkenden skandinavischen Masse aus.

Wesentlich für die herzynische Bewegung war die böhmische Masse, die nicht wie die vindelicische in die Tiefe absank, sondern durch den von den Alpen ausgehenden Druck nach NW vorgeschoben wurde. Dadurch entstanden nach Herrn Lepsius die von ihm vermutete Überschiebung an der Karlshader Linie, die nordwestliche Richtung des ganzen herzynischen Systems, die Verschiebung des niederrheinischen Gebirges aus der östlichen in die nordöstliche Richtung. Erst in den Ardennen ist die alte Richtung erhalten geblieben. Im äußersten NW bildet der „herzynische Bogen“ vom südlichen Hannover durch Westfalen bis in die Niederlande hinein die Ausgleichung und den Übergang der herzynischen in die niederrheinische Gebirgsrichtung

Beim norddeutschen Tiefland wird zunächst der Untergrund besprochen, der durchaus dem herzynischen System angehört, und in dem man nicht nach „niederrheinischen“ Richtungen suchen darf, da deren Entstehung weit zurückliegt. Er wurde durch die „baltische“ Senkung am Ende des Diluviums gegenüber den südlichen Ländern versenkt. Eingehende Besprechung finden die diluvialen Ablagerungen, in deren Deutung Herr Lepsius von den meisten Geologen abweicht. Insbesondere bekämpft er die Annahme von Zwischeneiszeiten. Aber auch bei den diluvialen Urströmen nimmt er im Gegensatz zu der herrschenden Meinung einen nach S gerichteten Abfluß an, wobei für ihn ins Gewicht fällt, daß damals Norddeutschland schwerlich ebenso tief lag wie jetzt. Diese Schmelzwasser sollen z. B. die Zerschlitzung der „Sächsischen Schweiz“ verursacht haben. Die Umkehrung der Stromrichtung trat erst am Ende des Diluviums ein, und zwar von W nach E vorwärts schreitend.

Die Ursache der nordeuropäischen Vereisung sieht Herr Lepsius nicht in allgemeinen tellurischen oder kosmischen Tatsachen, sondern in einer Heraushebung Skandinaviens zu etwa 5000 m Meereshöhe, die noch dadurch unterstützt wurde, daß der Golfstrom durch eine nordatlantische Landbrücke aufgehalten war. Die Eiszeit spielte sich nach der Darstellung des Herrn Lepsius etwa wie folgt ab: In der „borealen“ Periode drangen die Gletscher von dem hochgelegenen Skandinavien auf den ebenfalls etwa 500 bis 600 m höher als jetzt liegenden europäischen Kontinent vor, zu dem auch Nord- und Ostsee gehörten. Gleichzeitig war Grönland das Zentrum für die nordamerikanische Vereisung. Alle deutschen Mittelgebirge waren mit eigenen Gletschern bedeckt, alle Flüsse und Schmelzwasser flossen nach S ab.

In der „atlantischen“ Periode versank die nordatlantische Landbrücke, und gleichzeitig begann auch die Senkung von Norddeutschland und seinen Nachbargebieten. Das Eis zog sich von den Mittelgebirgen bis zum baltischen Rücken zurück, Dünen und Löß bildeten sich. Die Flußrichtung kehrt sich um, die ersten, paläolithischen Menschen erscheinen in Europa.

In der „skandinavischen“ Periode endlich sinkt Skandinavien tiefer, und das Vordringen des Golfstromes beschleunigt den Rückzug des Eises. Das Ostseegebiet bricht ein, wie in der vorigen das Nordseegebiet, und Oder und Weichsel wenden sich ihr zu. Es ist die Zeit der neolithischen Kultur.

Das von Herrn Lepsius entworfene Bild ist also recht einfach, doch bezweifeln wir, daß er mit ihm mehr Anklang finden wird, als einige andere Geologen, die wie er die Einheit der Eiszeit vertreten. Jedenfalls kommt seinen Ausführungen über den Bau und die Entwickelung der deutschen Gebirge eine weit höhere Bedeutung zu; sie müssen bei allen kommenden Arbeiten über dieses Gebiet eingehende Beachtung finden.

Am Schlusse des Bandes findet sich ein Verzeichnis der erwähnten Versteinerungen, sowie der Berg- und Ortsnamen, das die Benutzung des Buches außerordentlich erleichtert und es als Erläuterung besonders auch den Besitzern der von Herrn Lepsius 1894 bis 1897 herausgegebenen geologischen Karte von Deutschland in 27 Blättern unentbehrlich macht, deren Bearbeitung wohl auch den Anstoß zu dem ganzen großen, nunmehr abgeschlossenen Werke gegeben hat. Th. Arldt.

Orla Jensen: Die Hauptlinien des natürlichen Bakteriensystems, nebst einer Übersicht der Gärungsphänomene. (Abdruck a. d. Zentralblatt für Bakteriologie. Abt. II, Bd. 22.) (Jena 1909, Gustav Fischer.) Pr. 1 *M*.

Bei der Kleinheit der Bakterien macht die Begründung eines natürlichen Systems große Schwierigkeiten. Man hat die Gestalt, die Teilungsweise, die Art der Sporenbildung, die Einfügungsweise der Geißeln zugrunde gelegt und je nach der Bevorzugung eines dieser Merkmale verschiedene Systeme erhalten.

Herr Jensen schickt seiner Betrachtung die Bemerkung voran, daß alle diese auf die äußere Form gegründeten Systeme falsch seien. Die inneren Eigenschaften seien für die Verwandtschaft maßgebend, nicht die Gestalt. Bei der Klassifikation der Mineralien sei auch die chemische Konstitution die Hauptsache, denn diese bedinge die Gestalt, und nicht umgekehrt.

Die inneren Eigenschaften der Bakterien zeigen sich in ihrem Stoffwechsel. Danach zerfallen sie in drei große Gruppen: 1. die autotropheu, die wie die grünen Pflanzen weder organischer Kohlenstoff- noch Stickstoffquellen bedürfen. Sie bauen ihren Körper aus Kohlensäure und anorganischen Salzen vollkommen selbständig auf. Die zweite Gruppe bedarf zwar organischen gebundenen Kohlenstoffs, aber sie kann freien Stickstoff oder den Stickstoff des Ammoniaks oder der Nitrate verwerten. Die dritte Gruppe endlich kann sowohl den Stickstoff wie den Kohlenstoff nur aus organischen Verbindungen entnehmen.

Die Bakterien sind einfacher gebaut als Tiere und Pflanzen. Unter ihnen sind also wahrscheinlich die ersten Lebewesen zu suchen, die auf der Erde, als sie bewohnbar wurde, erschienen. Von den erwähnten drei Gruppen käme dafür nur die erste, die autotrophen, in Betracht. Mit den autotrophen Bakterien hat also das Leben auf der Erde begonnen. Sie lieferten die ersten organischen Stoffe. Wenn sie da waren, konnten auch schon Tiere, die sie fraßen, existieren. Ja, es ist sogar nicht unwahrscheinlich, daß die grünen assimilierenden Pflanzen, die zur Synthese ihrer Körperstoffe die Energie des Lichtes benutzten, erst später als die ersten Tiere erschienen. Denn am „Morgen der Zeiten“ — so berichtet wenigstens Herr Jensen — war die Erde bei einer Temperatur von 50 bis 70° in einen dichten Nebel gehüllt, so daß kein Sonnenstrahl zur Oberfläche gelangen konnte. Ein reicher Pflanzenwuchs wird sich also erst allmählich eingestellt haben; dann erst hatten die Bakterien der zweiten Gruppe ihre Lebensbedingungen. Gleichzeitig werden sich die der dritten Gruppe entwickelt haben.

Unter den autotrophen Formen sind wiederum diejenigen die ältesten, die als Energiequelle einen möglichst leicht vor sich gehenden Oxydationsprozeß benutzen. Um eine Übersicht über alle bakteriellen Oxydationen zu gewinnen, hat Verf. bei allen bisher bekannten Bakteriengärungen die frei werdende Wärme ausgerechnet. Er unter-

scheidet zunächst Oxydationen durch den freien Sauerstoff der Luft: 1. die des Wasserstoffes: $H_2 + O = H_2O$ (pro Gramm 3,83 Kal.), dann 2. die Oxydationeu der Kohlenstoffverbindungen: a) des Methans: $CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$ (2,75 Kal.), b) die des Kohlenoxyds: $CO + O = CO_2$ (1,68 Kal.), 3. die Oxydatiou der Stickstoffverbindungen: a) die Nitritbildung: $(NH_4)_2CO_3 + 3O_2 = 2HNO_2 + CO_2 + 3H_2O$ (0,76 Kal.) b) die Nitratbildung: $KNO_2 + O = KNO_3$ (0,22 Kal.), 4. Die Oxydationen der Schwefelverbindungen: a) Schwefelwasserstoff zu Schwefel: $H_2S + O = H_2O + S$ (1,24 Kal.) uud b) die des Schwefels zu Schwefelsäure: $S + 3O + H_2O = H_2SO_4$ (1,44 Kal.).

Dieselhe Berechuung hat Herr Jensen auch für die Denitrifikation, Desulfuration und für die reineu Spaltungsgärungen (Milchsäuregärung, Alkoholgärung usw.) ausgeführt.

Die oheu erwähnten Bakterien werden nun auf Gruud ihrer chemischen Eigenschaften als eigene Gattungen charakterisiert. Nr. 1 heißt Hydrogenomonas, Nr. 2 a Methanomonas, Nr. 2 b, der bekannte von Beijerinck beschriebene Bacillus oligocarbophilus, Carboxydomonas, Nr. 3 a Nitrosomonas, Nr. 3 h Nitromonas. Zu Nr. 4 gehören die Thiobakterien uud Rhodobakterien. (Näheres über dieses System enthält die Tahelle Rdsch. XXV, 114.)

Die so gewonneue Euergie müssen die Bakterien henutzen, nm ihren eigenen Körper aufzuhauen. Nach einer hekannten Hypothese wird bei derjenigeu Assiuilation des Kohlenstoffs, die das Sonneulicht als Euergiequelle henutzt, als erstes Produkt Formaldehyd gewonnen. Herr Jensen hat nun, um für alle Gärungen einen gleichen Maßstah zu haben, auch für die Assimilatiou des Kohlenstoffs durch chemische Energie die Annahme gemacht, daß Formaldehyd das erste Assimilationsprodukt sei, und dann für die wichtigsten Gruppen ehenfalls die Wärmetönung herechnet. Die Gleichung heißt danu für Methanomonas $CH_4 + O_2 = CH_2O + H_2O$. Dabei werden 88 Kalorieu gewonnen. Für die wichtigsteu der oheu aufgeführten Umsetzungen ist der Gewinn und Verbrauch der Kalorien der folgende: Nitrosomouas + 16, Carboxydomonas + 16, Hydrogenomonas + 6, Sulfomonas thioparus (Reaktion: $CO_2 + 2H_2S = CH_2O + H_2O + S$) — 8, Nitromonas — 88, grüne Pflanzen — 132. „Wie man sieht, ist die Kohlenstoffassimilation hei den vier ersten Organismen exotherm, während sie bei den zwei letzten — ehenso wie hei den grünen Pflanzen — endotherm ist. Bei allen autotrophen Bakterien besteht die Kohlenstoffassimilation in Oxydations- oder Reduktionsprozessen, dic am besten im Dunkeln vor sich gehen; bei deu grünen Pflanzeu dagegen wird bei der Kohlenstoffassimilation clementarer Sauerstoff entwickelt, was mit einem solchen Kalorieuverlust verbunden ist, daß der Prozeß nur mit der Energie des Sonnenlichtes zustande kommen kann."

Für die chemosynthetische Kohleustoffassimilation ist Methan nach der ohigen Tahelle am meisten geeignet. Deshalb erblickt Herr Jensen in Methanomonas den Stammvater aller Bakterien. „Denn die Energiequellen H, CH_4, SH_2, CO und NH_3 waren im Morgen der Zeiten sicher alle in reichlichen Mengen vertreten . . . Da aus Kohlenwasserstoff durch Suhstitutiou oder audere Prozesse alle möglichen Verhindungen gebildet werden können, ist es außerordeutlich ansprechend, gerade in Methanomonas den Ursprung alles organischeu Lebens zu sucheu." Carboxydomonas uud Nitrosomonas sollen daraus ungefähr gleichzeitig entstanden sein.

Es lohnt sich kaum, dem Gedankengange des Herrn Jensen weiter ausführlich zu folgen. Er leitet von Methanomonas Sulfomonas ab uud von diesem dann die deuitrifizierenden Bakterien. Auch ein morphologisches Merkmal läßt er als Grundlage seiucs Systems gelten, allerdings erst in zweiter Linie, das ist die Geißelbildung. Die ersten Bakterien hesaßen eiue möglichst eiufache Form. Sie waren monotrich. Die Fähigkeit zur Sporenhildung oder zu Verzweiguugen gehört einer höheren Entwickelungsstufe au. Die dahingehörigeu ringsbegeißelten Formen sind jünger. Das ganze Bakterienreich wird deshalh in Ccphalotrichinae und Peritrichinae eingeteilt. Zur zweiten Gruppe gehören nameutlich Fäulnisbakterien, Buttersäurebazillen, die sporenbildenden Erdbakterien u. a.

Gegen diese Reform der Systematik läßt sich, weun wir von den Ansichten des Herrn Jensen über den „Morgeu der Zeiten" gauz absehen, zuuächst einwenden, daß die Grundlage der Gattungsbegrenzung nach der Natur der Gärung höchst uusicher ist. Die chemischeu Gleichungen, nach denen er seine Gärungen ordnet, geben nur den Rahmen an, innerhalh dessen die Umsetzungen stattfinden. Wenn die Gäruugen genau untersucht sind, hat sich immer ergeben, daß die Reaktionen viel verwickelter verlaufen, als die Endprodukte verunuteu lasseu. Herr Jensen weist selhst darauf hin und zitiert die Messungen Rubners über die Alkoholgärung, bei der nach der Theorie 50 Kalorien auf das Grammolekül frei werden sollen, aher nach Rubner nur 35 Kalorien gemessen werdeu können. Manche der beobachteten Gärungen können nur Teilprozesse einer komplizierteren Umsetzung sein, die sich erst bei einer geuaueren Untersuchung überblicken läßt. Denn gerade über die wichtigsten der neu aufgestellteu Gattungen, wie Methanomonas, Hydrogenomonas, liegen erst sehr weuige, zum Teil widersprechcude Angaben vor. Außerdem gibt z. B. über „Carboxydomouas" Kaserer au, daß er auch Wasserstoff oxydiereu könue, er übernimmt also die Eigenschaften des Hydrogenomonas. Herr Jeusen deutet das so, daß ehen beide verwandt seieu.

Es mag auch darauf hingewiesen werden, daß der hotanischeu Systematik ähnliche Ideen über die Unterscheidung innerer und äußerer Merkmale keineswegs fernliegen. Aber die Erfahrungeu, welche die theoretische Systematik mit den vou Herrn Jensen in den Vordergruud gestelllten chemischen Merkmalen gemacht hat, sprechen nicht dafür, sie gerade für die innersten Eigenschaften der Pflanzen zu halteu. Im Gegenteil, innerhalh eines Verwandtschaftskreiscs kann nichts so leicht erschüttert werden und den Anpassungen erliegen wie der Chemismus. Bekanntlich gibt es bei einer großen Zahl höherer Pflauzenfamilien einzelne Formen, die saprophytisch oder parasitisch leben und das Assimilationsvermögen meist gänzlich verloren haben. Trotz dieser radikalen Umgestaltung ihres Stoffwechsels zeigen die Blüten doch noch den typischen Bau. Dasselbe gilt für niedere Formen. Unter den Eugleniden oder den Chamydomonaden keunt man Formen, die Saprophyten sind und zum Teil nicht mehr assimilieren können; trotzdem zweifelt niemand au ihrer Verwandtschaft mit den grüuen Formen. Welche unendliche chemische Anpassungsfähigkeit zeigen die Hefen uud die Mucorineen. Und doch läßt die Übereinstimmung im Bau der Reproduktionsorgane keinen Zweifel an ihrer Verwaudtschaft. Warum soll das, was his zu den Flagellaten gilt, bei den Bakterien bedeutungslos sein? Es ist zwar schwer hei den weuigen morphologischen Eigenschaften diejenigen zu finden, die phylogenetische Bedeutung haben. Aher mit der Zeit werden sich wohl einige finden lasseu. Der Botaniker wird also in den Ideen des Herrn Jensen eine interessante, aher verfehlte Spekulation erhlicken. E. J.

F. Rosen: Anleitung zur Beobachtung der Pflanzeuwelt. (Wisseuschaft und Bildung. Einzeldarstellungen aus allen Gebieten des Wissens, hgg. von Dr. P. Herre. Bd. 42.) 155 S. (Leipzig, Quelle nnd Meyer.) Geh. 1 ℳ.

Der Verf. ist ein vorzüglicher Berater für solche, die Beobachtungen an Pflanzen anstellen wollen. Während er dem Leser die Lehenserscheinuugen einzeluer Pflanzenarten in der Stufenfolge von den niedrigsten his zu den höchsten Formen vorführt, ohue ihn mit systematischeu Einzelheiten zu behelligen, gibt er nicht allein zu eigenen Untersuchungen Anleitung, sondern entwirft zugleich ein kurzes, aher fesselndes Bild der Entwickelungsgeschichte des Pflanzenreichs. Dahei gilt ihm die Ahstammungstheorie, obwohl unbewiesen und unheweishar, als „Postulat der praktischen Vernunft". Ihr entsprechend stellt er die

Pflanzen als Gewordene und immer noch Werdende dar, denen die Nötigung, bestimmten Lebensaufgaben gerecht zu werden, ihren Stempel aufgedrückt hat. Die Sprache ist musterhaft klar. Die zahlreichen Abbildungen bilden eine wertvolle Beihilfe zum Verständnis des Vorgetragenen. Wir können das Werkchen allen Interessenten aufs wärmste empfehlen. B.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 7. Juli. Herr Munk las über „Anatomie und Physiologie an der Großhirnrinde". Die Untersuchung behandelt die Beziehungen, in denen die anatomischen Areae der Großhirnrinde zu den physiologischen Sinnessphären stehen. — Herr Orth legte eine Abhandlung von Herrn Dr. Benno Brahn in Berlin vor: „Die Wirkung krebskranker Organe auf den Katalasengehalt der metastasenfreien Leber". In einer mit F. Blumenthal ausgeführten Arbeit war gezeigt worden, daß nicht nur Krebsknoten in der Leber, soudern auch das noch nicht krebsig veränderte Lebergewebe bei der Analyse eine viel geringere Katalasenwirkung hatten als normale Leber. Nunmehr konnte bewiesen werden, daß auch die ganz krebsfreie Leber krebskranker Menschen Störungen in ihrer Katalasenwirkung darbieten kann. Die Störungen fanden sich bisher aber nur bei Magenkrebsen (2 Fälle), nicht bei Gebärmutter- (3) und Speiseröhrenkrebsen (2). — Vorgelegt wurden die Lieferungen 31 bis 38 des mit Unterstützung der Akademie bearbeiteten Werkes von A. Spuler, Die Schmetterlinge Europas. Stuttgart 1905 bis 1910.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 9. Juni. Prof. Dr. E. Anding in Gotha übersendet den II. Band seines mit Unterstützung der kaiserl. Akademie gedruckten Werkes: „Kritische Untersuchungen über die Bewegung der Sonne durch den Weltraum. Zweiter Abschnitt: Hilfsmittel und vorbereitende Untersuchungen zur Stellarastronomie". — Prof. Guido Goldschmiedt übersendet eine in Prag ausgeführte Arbeit: „Das binäre System Pyridin-Rhodankalium" von Karl L. Wagner und Ernst Zerner. — Chefgeologe Dr. Friedrich Teller übersendet eine Abhandlung: „Geologie des Karawankentunnels". — Prof. F. v. Höhnel überseudet eine Abhandlung: „Fragmente zur Mykologie. XI. Mitteilung, Nr. 527 bis 573". — Regierungsrat J. Decbant in Wien übersendet eine Abhandlung: „Doppelter Regenbogen auf Wasserflächen". — Prof. v. Láska in Prag übersendet eine Abhandlung: „Über seismische Laufzeitkurven". — Dr. Konrad Dimmer in Wien übersendet eine Abhandlung: „Über die Polarisation des Lichtes bei der inneren Diffusion (II. Mitteilung)". — Prof. Basilius Kalicun in Lemberg übersendet eine Abhandlung: „Über die Eigenschafteu der ebenen Kurven: a) V. Ordnung mit einem vierfachen Punkte, als eines Erzeugnisses zweier ein-vierdeutiger Strahlenbüschel; b) V. Klasse mit einer einfachen Taugente, als eines Erzeugnisses zweier ein-vierdeutiger Punktreihen; c) wie auch über die Konstruktion der ersteren von diesen Kurven". — Dr. Joh. Holetschck in Wien übermittelt eine Notiz: „Über die Helligkeit und Schweifentwickelung des Halleyschen Kometen in der gegenwärtigen Erscheinung". — Hofrat Zd. H. Skraup überreicht drei von R. Kremann und mehreren Mitarbeitern ausgeführte Untersuchungen: I. „Über den Einfluß von Substitution in den Komponenten binärer Lösungsgleichgewichte. IV. Mitteilung: „Phenol und die methylierten Harnstoffe" von R. Kremann. Nach experimentellen Versuchen der Herren J. Daimer, F. Gugl und H. Lieb. II. „Die binären Lösungsgleichgewichte der drei isomeren Nitroaniline" von R. Kremann. Nach experimentellen Versuchen der Herren J. Geba und F. Noss. III. „Zur Kinematik der Bildung von Metbylschwefelsäure und Dimethyläther" von R. Kremann und K. Neumann. — Hofrat Skraup legt ferner drei Arbeiten von Dr. Ernst Beutel vor: 1. „Über die Einwirkung der Goldchlorwasserstoffsäure auf wässerige Lösungen von Ferrocyankalium." 2. „Über die Einwirkung der wässerigen Lösungen von Ferrocyankalium auf Goldcyanür und Goldhydroxyd." 3. „Über die Löslichkeit fein verteilten Goldes in Ferrocyankaliumlösungen." — Prof. Franz Exner legt eine Abhandlung des Herrn Dr. A. Boltzmann vor: „Über den Luftwiderstand gekrümmter Flächen". — Hofrat Exner überreicht ferner eine in Gemeinschaft mit Dr. E. Haschek ausgeführte Arbeit: „Zur Spektroskopie der seltenen Erden". — Hofrat G. Ritter v. Escherich überreicht eine Abhandlung von Dr. Johann Radon in Wien: „Über das Maximum des Integrales $\int_{s_0}^{s_1} f(x, y, \Theta, \varkappa)\, ds$".

Académie des sciences de Paris. Séance du 27 juin. Ph. van Tieghem: Classification nouvelle du groupe des Inovulées. — J. Boussinesq: Sur la conservation des masses vraies dans divers phénomènes principalement lumineux, ou apparaissent des masses fictives variables. — Armand Gautier: Action de la chaleur rouge sur la formaldéhyde. — B. Galitzine: Sur un nouveau type de sismographe pour la composante verticale. — Charles Nordmann: Sur l'éclat de la comète de Halley et la composition de la lumière. — Jules Baillaud: Observations photographiques d'une petite planète. — L. Letombe: Étude géométrique de la distribution des machines à distributeurs séparés. — H. Larose: Sur la propagation d'une discontinuité sur une ligne télégraphique munie d'un transmetteur. — A. Dehierne: Sur le poids atomique de l'émanation du radium. — G. A. Hemsalech: Sur la durée de l'émission de raies spectrales par les vapeurs lumineuses dans l'étincelle électrique. — Gabriel Sizes et G. Massol: Inscription photographique des vibrations d'un diapason. — Edmond Bauer: Sur l'émission des gaz. — E. Henriot: Sur les rayons du potassium. — A. Besson et L. Fournier: Action de l'hydrogène sur le chlorure de soufre et sur le chlorure de thionyle, sous l'influence de l'effluve électrique. — Witold Broniewski: Sur les propriétés électriques des alliages aluminium-argent. — Kohn-Abrest: Sur les azotures et les oxydes extraits de l'aluminium chauffé à l'air. — G. Urbain, M. Blondel et Obiedoff: Extraction du germanium des blendes. — L. J. Simon: Sur le caractère acide de l'éther oxalacétique. — Lespieau: Sur l'hydrogénation des composés acétyléniques. — A. Béhal: Sur un nouveau menthol tertiaire; passage du pinène au menthène. — André Meyer: Sur la condensation de la phenylisoxazolone avec l'éther mésoxalique. — René Maire et Adrien Tison: Sur quelques Plasmodiophoracées. — P. Viala et P. Pacottet: Sur la culture du Roesleria de la vigne. — C. Gessard: Sur la fibrine du sang. — Charles Nicolle et E. Conseil: Reproduction expérimentale du typhus exanthématique chez le Macaque par inoculation directe du virus humain. — A. Marie: Propriétés neutralisantes d'une substance isolée du cerveau normal. — Maurice Nicloux: Sur les produits de décomposition du chloroforme dans l'organisme. — Bouchard: Remarques au sujet de la présentation faite par M. Dastre de la Note de M. Nicloux. — M. Caullery et A. Lavallée: Recherches expérimentales sur les phases initiales de l'infection d'une Ophiure (Amphiura squamata) par un Orthonectide (Rhopalura ophiocomae). — Alfred Angot: Tremblement de terre du 24 juin 1910. — Ph. van Tieghem: Rapport de la Commission chargée de proposer pour l'année 1910 la répartition des subventions du Fonds Bonaparte.

Die Akademie hat aus den auf 30000 Fr. erhöhten Einkünften der Bonaparte-Stiftung an Subventionen bewilligt: Dem Lieutenant-colonel Hartmann für quantitative Versuche über die Elastizität 5000 Fr.; dem Prof. G. Urbain für Untersuchungen der Blenden zwecks Ge-

winnung des Germaniums, Indium und Gallium 5000 Fr.; den Herren Bauer und Moulin zur Fortsetzung der Untersuchungen über die Konstante des Stephanschen Gesetzes und die Energieverteilung im Sonnenspektrum 3000 Fr.; dem Herrn Blaringhem zur Fortsetzung seiner Untersuchungen über die erblichen Variationen der Pflanzen 2500 Fr.; dem Kapitän Nicolardot für seine Untersuchungen über das Columbium und das Tantal 2500 Fr.; dem Hilfsastronomen Jules Bailland für seine Untersuchungen über die atmosphärische Absorption 2000 Fr.; dem Dr. Chevalier für seine botanischen Forschungsarbeiten im tropischen Afrika 2000 Fr.; dem Dr. Eberhardt zum Studium der Nutzpflanzen in Indo-China 2000 Fr.; dem Astronomen Gaillod zur Ausführung der notwendigen Rechnungen für Revision der Jupitertafeln 2000 Fr.; dem Hilfsastronomen Dr. Nordmann zur Konstruktion eines heterochromen Sternphotometers 2000 Fr.; dem Dr. Quidor zur Publikation seiner Arbeiten über die Morphologie der parasitischen Copepoden 2000 Fr.

Vermischtes.

Die Wiener Akademie der Wissenschaften hat beschlossen, die im Jahre 1907 gestellte Preisaufgabe für den v. Baumgartnerschen Preis zu erneuern. Sie lautet:

„Es werden Versuche gewünscht, welche die Lücke zwischen der kürzesten Hertzschen Welle und den längsten Reststrahlen möglichst überbrücken." (Preis 2000 K. — Termin 31. Dezember 1912.)

Die Bewerbungsschriften müssen mit Motto und der versiegelten Angabe des Verf. unter gleichem Motto versehen und nicht von der Hand des Verf. geschrieben sein.

Eine langsame Veränderung in der Konstitution von Lösungen einiger Salze hat Herr W. Spring im Verfolge seiner Untersuchungen über das optische Verhalten von Flüssigkeiten und Lösungen bei seitlicher Belichtung beobachtet. Im Jahre 1905 hatte er eine größere Anzahl von Salzen in Lösungen verschiedener Konzentration optisch untersucht und eine Reihe solcher Lösungen, die nicht optisch leer waren, ohne jedoch kolloid zu sein, bei Zimmertemperatur, gegen Licht geschützt, aufbewahrt. 16 von diesen Lösungen wurden nun, vier Jahre nach ihrer Herstellung, wieder optisch untersucht und waren, mit Ausnahme von drei Lösungen, sämtlich optisch leer oder beinahe leer. Die optischen Eigenschaften der Lösungen hatten sich also in der Richtung vollkommenerer Durchsichtigkeit verändert. Um nun zu prüfen, ob es sich hierbei um einen langsamen Zerfall von Molekülgruppen handelte, hat Herr Spring von zehn Lösungen, von denen er hinreichende Mengen besaß, die elektrische Leitfähigkeit bestimmt und mit der der frischen Lösungen verglichen. Da die Leitfähigkeit der frischbereiteten Lösungen im Jahre 1905 nicht gemessen worden war, hat Herr Spring die alten Lösungen, deren elektrischer Widerstand bestimmt war, eingedampft, das Salz dann frisch gelöst und so Material zur Messung der Widerstände frischer Lösungen gewonnen. Von den zehn Lösungen zeigten nun fünf einen sehr geringen Unterschied des Widerstandes; das waren aber solche Lösungen, die bereits vor vier Jahren fast optisch leer gewesen waren. Die übrigen fünf jedoch, die anfänglich nicht optisch leer gewesen, zeigten eine sehr merkliche Zunahme des Widerstandes, die Herr Spring auf den angenommenen Zerfall der Molekülkomplexe zurückführen zu können glaubt. Eine Ausnahme machte das Kaliumbichromat, dessen Lösung eine beträchtliche Abnahme des Widerstandes zeigte; aber gleichzeitig trat eine entschiedene Farbenänderung der Lösung auf, die auf eine chemische Veränderung hinweist. Die Gesamtheit der Versuche glaubt Herr Spring im Sinne einer langsamen Änderung der Lösungen deuten zu dürfen, die er noch durch weitere Versuche stützen und aufklären will (Bull. Acad. belg. 1910, p. 11—22).

Personalien.

Die Technische Hochschule in Dresden hat dem Dozenten Prof. Dr. Ulbricht bei seinem Übertritt in den praktischen Staatsdienst die Würde eines Dr.-Ing. ehrenhalber verliehen.

Ernannt: Privatdozent Dr. Gyula Szilagi zum außerordentlichen Professor für chemische Technologie am Polytechnikum in Budapest; — der Professor an der Technischen Hochschule Aachen Dr. Philipp Furtwängler zum etatsmäßigen Professor der Mathematik an der Landwirtschaftlichen Hochschule Bonn-Poppelsdorf; — Privatdozent der Mathematik an der deutschen Technischen Hochschule in Brünn Dr. Ernst Fischer zum außerordentlichen Professor; — Privatdozent Dr. Paul Ludwik an der Technischen Hochschule Wien zum außerordentlichen Professor der mechanischen Technologie; — Privatdozent Dr. M. Helbig vom Laboratorium für Bodenkunde der Technischen Hochschule Karlsruhe zum außerordentlichen Professor; — der Privatdozent an der Universität Breslau Dr. P. Jensen zum außerordentlichen Professor der Physiologie an der Universität Göttingen als Nachfolger des nach Bonn übergesiedelten Professors M. Verworn; — Privatdozent Dr. Hermann Scholl zum außerordentlichen Professor für angewandte Physik an der Universität Leipzig.

Habilitiert: Dr. Otto Reichenheim für Physik an der Universität Berlin; — Dr. Ernst Rudolfi für physikalische Chemie an der Bergakademie zu Berlin; — Dr. G. Angerheister für Physik an der Universität Göttingen; — der Privatdozent zu Göttingen Dr. J. Fröhlich für Physiologie an der Universität Bonn.

In den Ruhestand tritt: der ordentliche Professor für kosmische Physik an der Universität Wien Hofrat Dr. Julius Hann; — der ordentliche Professor der Chemie an der Universität Würzburg Dr. Julius Tafel.

Gestorben: am 26. Juli in Jena der emeritierte ordentliche Professor der Physik Geh. Rat Dr. Adolf Winkelmann, 62 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Eine neue Beobachtung des Kometen 1910a (großer Komet vom Januar) ist von Herrn M. Wolf in Heidelberg am 15. Juli auf photographischem Wege gemacht worden. Die Position stimmt fast völlig mit der von Herrn Kobold berechneten Ephemeride, die Helligkeit ist gleich der eines Sterns 16.5. Größe, sie hat also seit dem Perihelduchgang um etwa 20 Größenklassen oder auf den 100000000. Teil abgenommen.

In den „Astron. Nachrichten" Bd. 185, S. 145—180 teilt Herr S. W. Burnham von der Yerkes-Sternwarte zahlreiche Doppelsternmessungen mit, fast nur weite Paare betreffend, deren Komponenten also wohl bis auf wenige Ausnahmefälle nicht physisch verbunden sind. Die Stellungsänderungen der Glieder solcher Paare sind im allgemeinen nur langsam und treten nur bei Messungen nach längeren Zwischenzeiten hervor. Sie sind ein Beweis für die Seltenheit größerer Eigenbewegungen bei den Sternen der schwächeren Größenklassen. — Bezüglich des entfernteren Begleiters C von ζ Cancri, bei dem ein unsichtbarer Nachbarstern, also eine vierte Komponente des Systems vermutet worden ist, bemerkt Herr Burnham, daß die 1891 begonnenen Messungen der Stellung von C gegen einen weiter abstehenden fremden Stern keine veränderliche Bewegung erkennen lassen, wie auch die spektrographischen Bestimmungen der Radialbewegung keine Schwankungen der letzteren verraten. — Eine merkliche Eigenbewegung eines schwachen optischen Begleiters scheint bei dem System π^1 Pegasi vorzuliegen (0.1″ im Jahr).

Auf eine nahe zentrale Bedeckung von η Geminorum durch die Venus wurde von Herrn Banachiewicz hingewiesen, indessen nur wenige Tage vor der Erscheinung selbst (am Morgen des 27. Juli). Ob die Bedeckung, die nur etwa 3 Minuten dauern sollte, beobachtet wurde, ist noch nicht bekannt. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXV. Jahrg. 11. August 1910. Nr. 32.

A. Penck: Versuch einer Klimaklassifikation auf physiogeographischer Grundlage. (Sitzungsber. d. Berliner Akad. d. Wissenschaften 1910, S. 236—246.)

Mehr und mehr wendet man sich in allen Wissenschaften von den alten künstlichen und darum schematischen Einteilungen ab und sucht sie auf eine natürliche Grundlage zu stellen. Auch in der Klimakunde kann die übliche Zonencinteilung nicht befriedigen, selbst wenn man statt der mathematischen Breitengrade als Grenzen wichtige Isothermenlinien einführt. Eine natürliche Einteilung muß sich stützen auf das Zusammenwirken aller atmosphärischen Verhältnisse, wie es der Landoberfläche seine charakteristische Beschaffenheit aufdrückt. Dieser Einfluß wird besonders durch das Schicksal vermittelt, das die gefallenen Niederschläge erleiden. Herr Penck macht nun den Versuch, auf Grund solcher Untersuchungen eine exakte und dabei doch natürliche Einteilung der festen Erdoberfläche in Klimaprovinzen zu geben, und es kann keinem Zweifel unterliegen, daß dadurch die Möglichkeit gegeben ist, das Klima eines beliebigen Landes kurz und prägnant zu charakterisieren. Er unterscheidet drei verschiedene klimatische Hauptprovinzen oder Klimareiche: das nivale, das humide und das aride Klimareich.

Im nivalen Klimareiche fällt mehr schneeiger Niederschlag, als durch Ablation an Ort und Stelle entfernt werden kann, so daß eine Abfuhr durch Gletscher erfolgen muß. Dieses Reich wird durch die bekannte Schneegrenze umschlossen, doch reicht infolge der abfließenden Gletschermassen die glaziale Bodengestaltung über das nivale Reich hinaus. Dieses läßt sich in zwei Provinzen gliedern, in die vollnivale, in der nur schneeige Niederschläge fallen, und in die seminivale, in der auch Regen fällt, doch nicht genug, um den Schnee zum Schmelzen zu bringen. Er befördert vielmehr nur dessen Zusammenbacken.

Im humiden Klimareiche fällt mehr Niederschlag, als durch Verdunstung entfernt werden kann, so daß ein Überschuß in Form von Flüssen abfließt. Es läßt sich in vier Provinzen gliedern. In der polaren ist Bodeneis vorhanden, infolgedessen kann die Speisung der Flüsse hauptsächlich nur durch die Schneeschmelze erfolgen. Begrenzt wird die Provinz etwa durch die Jahresisotherme — 2°, als Unterprovinzen lassen sich die unbewaldeten und die bewaldeten Gebiete auffassen.

In den anderen drei Provinzen, den „phreatischen", führen die Niederschläge zur Bildung von Grundwasser und in Verbindung damit zu einer Auslaugung des Bodens. An das nivale Reich schließt sich als Übergangsgebiet die subnivale Provinz an, die eine regelmäßige winterliche Schneedecke aufweist. Sie befindet sich also äquatorwärts bzw. im Gebirge unterhalb der Schneegrenze oder des gefrorenen Bodens, und reicht bis dorthin, wo die Schneedecke aufhört, für die Flüsse eine Rolle zu spielen, d. h. etwa bis dorthin, wo sie im Jahre einen Monat dauert. Dies ist etwa der Fall bei einer mittleren Temperatur des kältesten Monats von — 1° bis — 2°. Auch hier lassen sich wie in der polaren Provinz eine bewaldete und eine unbewaldete Abteilung unterscheiden. In letzterer ist die Oberfläche den größeren, in ersterer nur den kleineren Teil des Jahres mit Schnee bedeckt.

Die Gegenden, die das humide Klima in typischer Ausbildung besitzen, bilden die vollhumide Provinz. Sie wird aber durch trockenere Länder meist räumlich getrennt, in äquatoriale mit tropischer Wärme und in temperierte mit ansehnlichen Temperaturunterschieden, aber ohne starke Eis- und Schneebildung, wenn diese auch nicht ganz fehlen. Die Flüsse führen hier meist in der kalten Zeit Hochwasser, im Gegensatz zu den polwärts gelegenen oben genannten Provinzen.

Den Übergang zum dritten Klimareiche bildet die ziemlich ausgedehnte semihumide Provinz, in der feuchte und trockene Jahreszeiten miteinander abwechseln. Hierher gehören als Unterprovinzen die Subtropen, wie das Mittelmeergebiet, mit Niederschlägen beim tiefsten Sonnenstande, ferner die Monsungebiete Asiens und Australiens, sowie die Tropen außerhalb der äquatorialen Regenzone, z. B. die Savannen Afrikas, die Campos und Llanos Südamerikas usw.

Bei noch größerer Trockenheit kommen wir in das aride Reich, in dem die Verdunstung alle Niederschläge aufzehrt und noch mehr aufzehren könnte. Infolgedessen verschwinden oder verkleinern sich wenigstens die einströmenden Flüsse. Vom humiden Reich wird es durch die „Trockengrenze" geschieden, einen Gürtel, in dem Verdunstung und Niederschlag sich gerade das Gleichgewicht halten. Diese Grenze hat keine geringere Bedeutung als die Schneegrenze, wenn sie auch weniger auffällig ist. Sie bedarf aber noch genauerer Festlegung.

Dieses Reich läßt sich wieder in zwei Provinzen gliedern. In der semiariden sinkt das Niederschlagswasser in den Boden, steigt aber in der Trockenzeit wieder durch Kapillarität empor und bringt die unten gelösten Stoffe, besonders Salze und Kalkkarbonat

empor, damit die Oberfläche anreichernd und feste Krusten auf ihr bildend. In der vollariden Provinz dagegen fehlt diese Wanderung der Bodenwässer. Da hier sowohl die schützende Pflanzendecke des humiden Reiches, wie die Krustenpanzerung der semiariden Region fehlt, so kann der Wind sehr kräftig umgestaltend auf den Boden einwirken. In beiden Regionen lassen sich wieder temperierte Gebiete mit starken jahreszeitlichen Temperaturschwankungen und subtropische unterscheiden, in denen nur die täglichen Schwankungen beträchtlich sind.

Wie die Gletscher über die Grenzen des nivalen Reiches, so können auch Flüsse über die des humiden hinausgreifen, doch werden sie in den ihnen fremden Gebieten aufgezehrt. Immerhin ist das Vorhandensein von Flüssen nicht unbedingt charakteristisch für das humide Reich, noch das Fehlen derselben für das aride. So hat der Karst mit seinen großen Grundwassermassen trotz seiner Flußarmut ein humides Klima, und gleiches gilt von Schotter- und Sandlandschaften, in denen die Flüsse versickern. Herr Penck bezeichnet solche Gebiete als psendoarid.

Diese Einteilung wird den natürlichen Verhältnissen recht gut gerecht, besonders ist auch die Wahl der Namen eine recht treffende, da sie nach einem einheitlichen Prinzip gegeben und leicht verständlich sind. So ist zu hoffen, daß sich diese prägnante Bezeichnungsweise bald in der geographischen Literatur einbürgern wird. Th. Arldt.

Otto Kalischer: Weitere Mitteilung über die Ergebnisse der Dressur als physiologischer Untersuchungsmethode auf den Gebieten des Gehör-, Geruch- und Farbensinnes. (Arch. f. Anat. u. Phys. 1909; physiol. Abt., S. 304—322.)

Vor drei Jahren hat Verf. ein neues, auf Dressur beruhendes Verfahren zur Prüfung des Gehörs der Hunde beschrieben. Die Hunde wurden in der Weise dressiert, daß sie bei einem ganz bestimmten Ton nach vor ihnen liegenden Fleischstücken schnappten, bei allen anderen Tönen aber die Fleischstücke liegen ließen (vgl. Rdsch. 1907, XXII, 392). Seitdem hat Verf. (wiederum mit Unterstützung der Berliner Akademie) diese Methode noch weiter vervollkommnet und mit ihrer Hilfe die Untersuchung des Höraktes vorgenommen, außerdem aber das Verfahren auch auf die Untersuchung des Geruch- und des Farbensinnes ausgedehnt.

Zunächst lag Herrn Kalischer daran, die herrschenden Hörtheorien, besonders die Helmholtzsche Resonanztheorie bei Hunden nachzuprüfen, die an den Schnecken operiert worden waren, und gleichzeitig die Beteiligung des Vestibularapparates an der Hörfunktion zu untersuchen.

Nach der Helmholtzschen Theorie sind die verschiedenen Teile der Basilarmembran des Schneckenganges (auf der sich der Endapparat des Gehörnerven, das Cortische Organ, ausbreitet) verschieden abgestimmt, derart, daß die hohen Töne in der Basis, die tiefen in der Spitze der Schnecke lokalisiert sind. Es kam daher darauf an, bestimmte Teile der Schnecke zu zerstören und dann das Verhalten der dressierten Hunde zu beobachten. Zuvörderst wurde die Hördressur dahin erweitert, daß die Tiere gleichzeitig auf zwei Töne, einen tiefen und einen hohen, reagierten, d. h. sowohl bei dem einen wie bei dem anderen nach den vorgelegten Fleischstücken schnappten, bei allen anderen Tönen aber sich von ihnen abwendeten [1]). Dann wurde das eine Labyrinth möglichst vollständig zerstört. Es zeigte sich, daß die Dressur, die hierauf noch zwei bis drei Wochen fortgesetzt wurde, durch diese einseitige Operation keinen Schaden erlitt. Nun wurden Teile der zweiten Schnecke entfernt und dann die Hörversuche angestellt.

Bei einem Hunde war fast die ganze (zweite) Schnecke bis auf einen kleinen Teil der untersten Windung zerstört worden; in diesem waren das Cortische Organ und die Reissnersche Membran vollständig erhalten geblieben, ebenso die zugehörigen Zellen des Ganglion spirale. Außerdem war nur noch der Vestibularapparat unversehrt. In diesem Falle nun hatte die Tondressur keine Veränderung erlitten. Das Tier reagierte auch dann prompt, wenn die „Freßtöne“ zugleich mit beliebigen anderen Tönen angeschlagen wurden (wie das auch früher für normale Tiere festgestellt worden war). Dieser Hund war auch auf Worte dressiert worden und schnappte bei den Zahlen drei und sechs nach den Fleischstücken, wendete sich aber bei andern Zahlworten von ihnen ab. Auch diese Dressur war erhalten geblieben.

Weiter konnte an diesem Hunde festgestellt werden, daß er alle Tonhöhen in der Klaviatur eines Harmoniums (5 Oktaven) wahrzunehmen und im Gedächtnis zu behalten wußte. Auf die Möglichkeit solcher Hörprüfungen war Verf. im Laufe früherer Versuche geführt worden. Er ließ dabei zunächst einen bestimmten Ton erklingen und veranlaßte das Versuchstier durch Hilfen, die er ihm gab, nach den hingelegten Fleischstücken zu greifen. Schlug er jetzt einen anderen Ton an, so wandte sich der Hund von selbst von den Fleischstücken ab. Nachdem Verf. zuerst noch einen oder den anderen Gegenton angeschlagen hatte, ließ er wiederum den ersten Ton, den „Prüfungston“, erklingen und veranlaßte von neuem das Tier, zuzugreifen; wurden dann die Gegentöne angeschlagen, so wandte es sich wiederum ab. Nach mehrfacher Wiederholung dieses Vorganges griff das Tier bei dem Prüfungston von selbst zu, und es konnte nun zur Prüfung bei einem anderen Tone übergegangen

[1]) Weitere Dressuren des Verf. haben auch dazu geführt, Hunde so abzurichten, daß sie bei einem bestimmten Akkord nach den vor ihnen liegenden Fleischstücken griffen, bei allen anderen Tönen und Akkorden aber sie liegen ließen. Ja, es gelang sogar, sie dahin zu bringen, bei jedem beliebigen Durdreiklang nach den Futterstücken zu schnappen, bei anderen Akkorden aber sich wegzuwenden. — Herr Kalischer vermochte ferner einen Esel so zu dressieren, daß er bei einem bestimmten Ton (einer Mundharmonika) fraß, sich aber abwendete, wenn andere Töne geblasen wurden; nur war die Reaktion langsamer als bei Hunden.

werden. Da in einer Sitzung die Tiere innerhalb 15 Minuten auf acht bis zehn verschiedene Töne geprüft wurden, so genügten wenige Tage, um sie auf alle Töne des Harmoniums zu prüfen. Über die Prüfung hinaus behielten aber die Hunde die neuen Freßtöne nicht im Gedächtnis.

In einem zweiten Falle der neuen Versuche war außer dem ganzen Labyrinth auf der einen Seite nur die unterste Windung der Schnecke auf der anderen Seite zerstört, alles andere wenig verändert worden, und auch hier blieb die Tondressur wie vor der Operation bestehen, abgesehen von einigen anfänglichen Störungen im Zufassen, die auch bei dem ersten Hunde beobachtet worden waren. (Beide Tiere wurden nach 5 Wochen getötet, der zweite ließ wegen der doppelseitigen Schädigung des Vestibularapparates auch Gleichgewichts- und Orientierungsstörungen beobachten.)

Aus diesen Versuchen geht hervor, daß die Tondressur auf hohe und niedrige Töne nicht leidet, sobald überhaupt ein Teil der Schnecke, sei es an der Basis, sei es an der Spitze, erhalten bleibt. Eine Ungleichartigkeit der Funktion der verschiedenen Teile der Schnecke kann also nicht angenommen werden, und der Basilarmembran ist eine Funktion, wie sie verschiedene Hörtheorien (Helmholtz, Ewald usw.) erfordern, nicht zuzusprechen. „Die eigentümliche Form und die Anordnung der Fasern der Membrana basilaris ist wohl auf mechanische Ursachen der Entwickelung und nicht auf physiologische Bedingungen zurückzuführen."

Die Tondressur, so wie Verf. sie ausführt, setzt sich nun aus zwei verschiedenen Vorgängen zusammen; der eine besteht darin, daß sich die fressenden Tiere beim Anschlagen irgend eines Tones von den Fleischstücken abwenden, der andere darin, daß beim Erklingen des Freßtones die Hunde nach den Fleischstücken schnappen. Der erstere Vorgang erfordert kein besonders gutes Hörvermögen, der zweite dagegen setzt das „absolute" Tongehör voraus. Dieser zweite Vorgang scheidet nun nach bestimmten Operationen an der Schnecke aus, während der andere erhalten bleibt.

War nämlich auf der einen Seite das Labyrinth vollständig zerstört, auf der anderen Seite die Schnecke allein funktionsunfähig gemacht, der Vestibularapparat aber erhalten, so schnappten die Tiere beim Anschlagen des Freßtones nicht mehr nach den Fleischstücken; hatten sie aber, durch besondere Hilfe veranlaßt, danach gegriffen, so wandten sie sich sofort wieder ab, sobald irgend ein anderer Ton angeschlagen wurde. Diese Art der Tonunterscheidung wird durch das Vorhandensein des Vestibularapparates bedingt. Sie zeigte verschiedene Grade, je nachdem der Vestibularapparat besser oder schlechter erhalten war.

Da hiernach dem Vestibularapparat eine bestimmte Hörfunktion zukommt, so ist die Annahme, daß die Klangzerlegung schon in den peripheren Endorganen des Gehörnerven zustande kommt, nicht mehr haltbar. „Hier findet nur die Umsetzung der gesamten aufgenommenen Hörreize in die dem Nervensystem adäquaten Erregungsvorgänge statt. Letztere werden in allen Nervenfasern des N. acusticus gleichmäßig fortgeleitet, um erst in dem Nervenzentrum die ihnen entsprechenden Reaktionen, wozu auch die Klanganalyse beim Menschen gehört, auszulösen."

Bei der Übertragung der neuen Versuchsmethode auf die Untersuchung des Geruchssinnes handelte es sich darum, die Tiere so zu dressieren, daß sie nur bei einem ganz bestimmten Geruch nach den Fleischstücken griffen. Verf. benutzte Emailtöpfe von 20 cm Durchmesser und 11 cm Höhe mit einem $4^1/_2$ cm tiefen Einsatz, dessen Boden vielfach durchlöchert war. Auf den unteren Boden dieser „Riechtöpfe" wurde die Riechsubstanz gebracht, die Futterstücke (Hundekuchen) kamen auf den Boden des Einsatzes zu liegen. Es gelang in der Tat, Hunde so abzurichten, daß sie aus Töpfen, in denen sich Benzaldehyd befand, fraßen, nicht aber aus solchen mit dem ganz ähnlich riechenden Nitrobenzol. Die Tiere vermochten auch den „Freßgeruch" unter anderen Gerüchen heraus zu erkennen, wenn die menschliche Nase völlig versagte. Ein Hund, der auf Isovaleriansäure dressiert war, roch diese aus einem Gemisch flüchtiger Fettsäuren, unter denen sich Essigsäure, Propionsäure, Capronsäure und Buttersäure befanden, heraus. Von einem Riechstoff, in dem sich ein Gemisch dieser Säuren ohne die Isovaleriansäure befand, wandte sich der Hund ab, war aber Isovaleriansäure zugegen, so griff er nach den Futterstücken dieses Topfes.

Sind die Tiere einmal gut dressiert, so bewahren sie die Fähigkeit der Unterscheidung des Freßgeruches sehr lange. Ein Hund, der auf den Geruch von natürlichem Moschus dressiert worden war, hatte den Freßgeruch noch nach 5 Monaten, während deren er nicht geprüft worden war, nicht vergessen.

Als bestes Verfahren zur Prüfung des Farbensinnes der Hunde erwies sich die Benutzung farbiger elektrischer Glühlampen, die auf einem Brett nebeneinander angebracht waren, und von denen jede für sich eingeschaltet werden konnte. Vor die Glühlampen wurde eine freibewegliche Mattscheibe gesetzt, die dazu diente, eine gleichmäßige Verteilung der farbigen Lichter zu erzielen. Es gelang nun z. B., die Hunde darauf zu dressieren, daß sie nur bei rotem, nicht aber blauem Licht (im verdunkelten Raume) nach Fleischstücken schnappten. Sie griffen bei blauem Licht sehr selten zu, bei grünem Licht aber, und noch mehr bei gelbem (orange) Licht kamen häufiger Fehlreaktionen vor. Daraus war zu entnehmen, daß zwischen Rot und Blau für die Tiere ein größerer Gegensatz bestand, als zwischen Rot und Grün oder Gelb. Auch bei Violett, das viel Rot enthielt, griffen die Tiere öfter fälschlich zu. Ebenso leicht wie die Dressur auf Rot gelang die Dressur auf Blau. Bei Tieren mit blauer Freßfarbe kamen fast niemals Verwechselungen mit Rot, häufiger dagegen solche mit Grün vor.

Die Beteiligung anderer Sinnesempfindungen war bei diesen Versuchen ausgeschlossen. Ebenso wurde der Einfluß verschiedener Helligkeit der farbigen Lichter

durch Verstärkung und Abschwächung des Lichtes mit Hilfe der Mattscheibe, die den Glühlampen bald näher, bald ferner gerückt wurde, eliminiert. Die acht Tiere bewahrten die Dressur, auch wenn man sie wochenlang nicht prüfte. In der Fähigkeit der Farbenunterscheidung scheinen bei den Hunden individuelle Differenzen zu bestehen.

Bei seinen früheren Versuchen über den Gehörsinn hatte Herr Kalischer gefunden, daß die Tondressur auch nach der Exstirpation beider Schläfenlappen (Hörsphären) des Großhirns erhalten blieb, und diesen Befund konnte er durch neue Beobachtungen vollständig bestätigen. Dagegen reagierten Hunde nach doppelseitiger Entfernung der Sehsphären des Großhirns nicht mehr auf die Farbe, sondern nur noch auf Hell und Dunkel; sie schnüffelten bei jedem Licht nach den Fleischstücken, wandten aber bei Eintritt von Dunkelheit sofort den Kopf weg und hörten auf zu suchen. Ebenso fingen sie bei hellerem Licht zu suchen an, wenn sie an schwächeres Licht gewöhnt waren und dabei nicht suchten, und sie hörten mit dem Suchen wieder auf, wenn die Helligkeit vermindert wurde. „Zum Zustandekommen der Farbendressur haben sich mithin die Sehsphären des Großhirns als notwendig erwiesen, während die Dressurreaktionen auf Änderung der Lichtintensität ohne Sehsphären — von infrakortikalen Zentren aus — erfolgen können."

Abgesehen von ihrem speziellen Interesse haben diese Versuche auch eine allgemeinere Bedeutung, weil die vom Verf. angewendete Methode es ermöglicht, „systematische Untersuchungen über die Empfindungen der Tiere in einfacherer und bequemerer Weise durchzuführen, als man es bisher vermocht hat". F. M.

Peter Lebedew: Die Druckkräfte des Lichtes auf Gase. (Annal. d. Physik 1910 (4), Bd. 32, S. 411—457.)

Die eigentümlichen Formen, welche die Kometenschweife in der Nähe des Perihels zeigen, haben vor 300 Jahren J. Kepler zu der Vermutung geführt, daß die Sonnenstrahlen auf die in den Kometenköpfen verdampfenden Stoffe Druckkräfte ausüben und dieselben von der Sonne fortführen. Diese Vermutung wurde später von Fitzgerald bekräftigt, der eine solche Wirkung der Strahlen auf die Maxwellschen elektrischen Druckkräfte zurückführte und die Größe dieses Druckes unter der Voraussetzung berechnete, daß die Gasmoleküle absolut schwarze Kugeln seien und sich gegen die einfallenden Lichtwellen wie schwarze Kugeln von endlichen Dimensionen verhalten, Bedingungen, die exakt nicht gelten. Eine genauere Berechnung des Lichtdruckes wurde dann von Schwarzschild und P. Debye gegeben. Fallen Lichtstrahlen auf eine Gasmasse, so üben sie eine Druckkraft aus, die sich aus den Wirkungen des Lichtes auf jedes einzelne Molekül zusammensetzt. Befindet sich das Gas unter Atmosphärendruck, so berechnet sich nach Fitzgerald die fortführende Kraft p eines parallelen Strahlenbündels zu $p = \frac{aE}{v}$ wenn a den Absorptionskoeffizienten der pro Sekunde auffallenden Energiemenge E und v die Lichtgeschwindigkeit bedeuten.

Die Druckkräfte des Lichtes auf feste Wände sind von verschiedenen Forschern untersucht worden und ließen die Annahme Keplers, daß solche Druckkräfte auch auf einzelne Gasmoleküle ausgeübt werden, selbstverständlich erscheinen. Der erste, der den experimentellen Nachweis der Druckkräfte des Lichtes auf die bestrahlte Oberfläche eines festen Körpers erbrachte, war Herr P. Lebedew (vgl. Rdsch. 1902, XVII, 9).

Derselbe Forscher hat es nun auch unternommen, die fortführenden Kräfte des Lichtes auf ein Gas experimentell zu messen. Die Schwierigkeiten, die diese Versuche bieten, sind noch weit größere als bei den erwähnten Versuchen für feste Körper, da sich Konvektionserscheinungen infolge ungleichmäßiger Erwärmung des Gases hier naturgemäß viel störender geltend machen. Gleichwohl gelang es Herrn Lebedew auch hier zum Ziele zu kommen.

Die Überlegung, die den Versuchen zugrunde liegt, ist im wesentlichen folgende:

Durchsetzt ein Strahlenbündel weißen Lichtes eine selektiv absorbierende Gasmasse, so müssen sich die Druckkräfte des Lichtes darin äußern, daß das durchstrahlte Gas sich in der Richtung der Lichtbewegung zu verschieben beginnt. Um diese natürlich sehr kleinen Kräfte beobachten zu können, wurde die Versuchsanordnung so getroffen, daß sich das Gas in der Richtung des Strahlenbündels frei vorschieben konnte und auf einen empfindlichen Stempelapparat einwirkte, der am Balken einer Torsionswage hing und so die Vorschiebung messen ließ. Die gesamte auffallende Energie E wurde in derselben Weise kalorimetrisch gemessen wie in den schon erwähnten früheren Versuchen, der Absorptionskoeffizient a wurde mit Hilfe von zwei Thermoelementen bestimmt. Damit war also die Möglichkeit geboten, die Fitzgeraldsche Beziehung zu prüfen. Doch beträgt die erreichbare Genauigkeit nur bis zu 30 Proz. Fehlern.

Als Gase wurden Methan, Propan, Butan, Äthylen, Acetylen und Kohlensäure verwendet. Allen diesen Gasen wurde Wasserstoff beigemengt, um die ungleichmäßige Erwärmung durch das hohe Wärmeleitvermögen des letzteren auszugleichen.

Die Resultate stellt Verf. in folgender Weise zusammen:

1. Die Existenz der Druckkräfte des Lichtes auf Gase ist experimentell festgestellt.

2. Diese Druckkräfte sind der auffallenden Energiemenge und dem Absorptionskoeffizienten der Gasmasse direkt proportional.

3. Innerhalb der bei diesen Versuchen und Berechnungen möglichen Fehler ist die von Fitzgerald aufgestellte Beziehung quantitativ als bewiesen zu erachten.

Meitner.

S. Eve: Die Wirkung von Staub und Rauch auf die Ionisation der Luft. (Philosophical Magazine 1910 (6), vol. 19, p. 657—673.)

Eine große Anzahl von Forschern hat bei ihren Untersuchungen der Ionisation der Luft einen Überschuß von positiven Ionen gegenüber den negativen beobachtet, der im Durchschnitt etwa 17 Proz. betrug. Da bei der Ionisation gleiche Mengen negativer und positiver Elektrizität erzeugt werden, so verlangt dieses Plus an positiven Ionen eine besondere Erklärung.

Als solche bietet sich zunächst die Tatsache, daß die negativen Ionen rascher diffundieren als die positiven und daher ein größerer Teil derselben an den Wänden des Meßapparates — als solcher dient zumeist ein Ebertscher Ionenzähler — verloren geht.

Ferner sind in der Atmosphäre stets auch langsame, sogenannte Langevin-Ionen vorhanden, deren Vorhandensein von dem Ebertschen Apparat nicht angezeigt wird.

Da nun nach neueren Untersuchungen von Pollock mehr negative als positive langsame Ionen vorhanden sind und diese langsamen Ionen ja durch Anlagerung der gewöhnlichen Ionen an neutrale Moleküle entstehen, so würde diese Tatsache auch wieder eine Erklärung dafür geben, daß die Messungen mit dem Ebertschen Ionenzähler einen Überschuß an positiven Ionen aufweisen.

Immerhin ist aber der gefundene Überschuß an positiven Ionen so groß, daß die angeführten Momente für

dessen Erklärung nicht ausreichen, und Herr Eve hat nun in der vorliegenden Arbeit eine systematische Untersuchung angestellt, die geeignet scheint, die tatsächlichen Verhältnisse klarzulegen.

Zu diesem Zwecke wurde Luft durch eine künstliche Strahlenquelle (die γ-Strahlen von 14 mg $RaBr_2$) ionisiert und dabei entgegen den sonstigen Laboratoriumsversuchen störende Einflüsse durch Staub, Rauch, Wasserdampf usw. nicht vermieden, um möglichst die in der Atmosphäre vorhandenen Verhältnisse zu verwirklichen.

Es zeigte sich, daß unter solchen Umständen die Zahl der gefundenen Ionen von der Reinheit der untersuchten Luft abhängig ist und bis zu 50 Proz. mit dieser variieren kann. Die höchsten Werte wurden gefunden, wenn die künstlich ionisierte Luft vorher gereinigt wurde.

Dies steht auch in guter Übereinstimmung mit Befunden in freier Luft. So fand Verf. im Sommer 1908 in Kanada, zu einer Zeit, da daselbst zahlreiche Waldbrände auftraten und die Sonne durch Rauch etwas verdunkelt war, nur etwa 10 Proz. des Wertes der durchschnittlichen normalen Ionenzahl, die etwa 1000 Ionen pro Kubikzentimeter beträgt, während Messungen über dem Meere, wo die Luft verhältnismäßig rein ist, 1200 bis 1400 Ionen ergaben.

Die Staub- und Rauchteilchen bilden eben Kerne, an die sich die Ionen anhängen, dadurch zu langsamen Ionen werden und so, ohne registriert zu werden, den Ebertschen Apparat passieren.

Die negativen Ionen verbinden sich nun viel leichter mit solchen Kernen und erscheinen daher mit dem Ebertschen Ionenzähler gemessen geringer an Zahl als die positiven. Der Ebertsche Apparat mißt daher eher die Reinheit der Luft als die tatsächliche Wirksamkeit des ionisierenden Agens.

Die Versuche des Herrn Eve machen es auch wahrscheinlich, daß neben der Bildung einer größeren Anzahl langsamer negativer Ionen und außer der stärkeren Diffusion der negativen Ionen an die Gefäßwände noch ein tatsächlicher Überschuß an positiven Ionen für die Erklärung, daß die positiven Ionen den negativen stets an Zahl überlegen gefunden werden, herangezogen werden muß.

Ist aber einmal eine Art Ionen vorherrschend, so werden die vorhandenen Rauch- oder Staubteilchen diesen Überschuß an einer Ionenart noch vermehren, indem elektrisch geladene Staubteilchen neutralisiert, unelektrische in langsame Ionen verwandelt werden.

Diese Tatsache muß jedenfalls für das elektrische Potentialgefälle der Atmosphäre und somit für Gewittererscheinungen von großem Einfluß sein. Meitner.

M. V. Posejpal: Über den Einfluß eines Magnetfeldes auf die Voltaschen Potentialdifferenzen und über die elektromotorischen Kräfte der Magnetisierung. (Journal de Physique 1910, s. 4, t. 9, p. 316—323.)

Im Jahre 1856 beobachtete Sir W. Thomson, daß longitudinal magnetisiertes Eisen in der thermoelektrischen Spannungsreihe stärker positiv, transversal magnetisiertes Eisen stärker negativ wird. An diese Arbeit schloß sich dann eine große Zahl von Untersuchungen anderer Forscher an, deren Ergebnisse über den Einfluß des Magnetfeldes auf den sogenannten Peltier-Effekt es wahrscheinlich machten, daß auch die gewöhnlichen Kontaktpotentiale zweier Metalle unter der Einwirkung eines magnetischen Feldes eine Änderung erfahren. Die vorliegende Arbeit ist nun der direkten Prüfung dieser Frage gewidmet.

Zur Untersuchung wurden Eisen- und Zinkplatten verwendet. Eine der Platten wurde mit einem Elektrometer verbunden. Die beiden Platten wurden innerhalb des Magnetfeldes zur Berührung gebracht. Wurden dann die Platten wieder voneinander entfernt, so gab das Elektrometer einen Ausschlag, der als Maß für die Kontaktpotentialdifferenz betrachtet wurde.

Es ergab sich, daß die Differenz der Kontaktpotentiale zwischen Zink und Eisen größer wird, wenn sich die betreffenden Metalle in einem Magnetfeld befinden, das parallel zur Kontaktoberfläche verläuft.

Im Anschluß hieran stellte Verf. folgenden Versuch an. Ein galvanischer Kreis aus ein und demselben Metall, beispielsweise Kupfer, wurde durch ein System Eisen-Zink derart geschlossen, daß die Kontaktstelle Eisen-Zink innerhalb eines Magnetfeldes war, während die Kontaktstellen Cu-Fe und Cu-Zn außerhalb des Magnetfeldes lagen. Der ganze Kreis wurde sorgfältig auf der gleichen Temperatur gehalten und nun geprüft, ob beim Erregen des Magnetfeldes ein Strom durch den Kreis ging. Diese Frage konnte nicht mit Sicherheit entschieden werden, da es nicht möglich war, eine streng gleichförmige Temperatur herzustellen. Wurde dagegen dieses System als thermoelektrische Säule ausgebildet, so zeigte es sich, daß die thermoelektrische Kraft, unabhängig davon, ob die verwendeten Metalle ferromagnetisch sind oder nicht, sich ändert, wenn die eine oder andere Lötstelle in ein magnetisches Feld gebracht wird, und zwar wirkt die durch das Magnetfeld hervorgerufene elektromotorische Kraft der thermoelektrischen entgegen, wenn sich die wärmeren Lötstellen im Magnetfeld befinden und umgekehrt. Daß diese auftretenden elektromotorischen Kräfte nicht einfach Modifikationen der thermoelektrischen Kräfte sind, konnte Verf. daraus zeigen, daß sich die thermomagnetischen Ströme innerhalb weiter Grenzen als unabhängig vom galvanischen Widerstand des Kreises erwiesen. Was der eigentliche Vorgang bei diesen magnetischen Beeinflussungen ist, will Herr Posejpal in einer besonderen Arbeit untersuchen. Meitner.

F. Kerforne: Über die präherzynischen Bewegungen des bretonischen Massivs. (Comptes rendus 1910, 150, p. 484—485.)

Der Bau der Bretagne wird zumeist als das Resultat von energischen Faltungen betrachtet, die während der Steinkohlenzeit die sogenannte herzynische Kette aufgebaut haben, von denen ein Zweig als variskisches Gebirge vom französischen Zentralplateau über die deutschen Mittelgebirge bis zu den Sudeten, der andere als aremorikanisches von demselben Ausgangspunkte nach der Bretagne, nach Südengland, Wales und Südirland zog.

Es sind indessen an mehreren Stellen auch ältere Bewegungen nachgewiesen worden. So lagern in der Normandie Kambrium und Algonkium ausgesprochen diskordant aufeinander, und Ähnliches finden wir an anderen Stellen, wo zuweilen auch die älteren Silurschichten die algonkischen unter großem Winkel schneiden. Im allgemeinen lassen sich aber diese vorherzynischen Bewegungen nur schwer studieren, da sie durch die jüngeren Bewegungen maskiert sind, die die älteren Schichten natürlich auffalten und dislozieren mußten.

Glücklicherweise gibt es in der Bretagne westlich von Rennes ein Gebiet, das Herr Kerforne nach Analogie des Sueßschen skandinavischen und kanadischen als bretonischen Schild bezeichnet. Die Schichten des Kambriums und Silurs lagern hier fast horizontal oder nur in flache Wellen mit sehr großem Radius gelegt, über den Schichtköpfen des Algonkiums, das ganz steil, ja fast senkrecht gestellt, und dessen Oberfläche vollständig abradiert ist. Nach Norden und Süden ist dieser Schild durch die zwei bretonischen „Gräben“ begrenzt. Nach Westen hin verschwinden die silurisch-kambrischen Schichten, wahrscheinlich durch Abtragung entfernt, nach Osten treten dagegen die herzynischen Falten hervor.

Nach dem Ende der langen algonkischen Periode traten also in der Bretagne energische Faltungen ein, die an Ausmaß kaum hinter den herzynischen zurückstanden. Das entstandene Gebirge wurde vollständig abgetragen,

bis eine fast völlige Ebene (Peneplain) entstand, auf der das Kambrium und Silur sich ablagern konnten.

Noch etwas älter sind vielleicht die Bewegungen, die mit dem Empordringen der Granite zusammenhingen, vom Kambrium bis zum Karbon aber herrschte tektonische Ruhe in der Bretagne, die höchstens lokal unterbrochen wurde, doch sind nicht einmal solche Diskordanzen wirklich sichergestellt. Th. Arldt.

M. Boule: Über einige fossile Wirbeltiere aus dem Süden von Tunesien. (Comptes rendus 1910, 150, p. 812—813.)

Aus der Gegend des großen Salzsees Südtunesiens, des Schott Dscherid, hat Herr Boule eine Anzahl Wirbeltierknochen bestimmt, die zwar nicht sehr reich an Zahl und Formenfülle sind, aber trotzdem in mehrfacher Beziehung hohen Wert besitzen.

Einmal gestatten sie, das geologische Alter einer wichtigen geologischen Formation zu bestimmen, die in Südalgerien weite Flächen bedeckt. Das Alter dieser Schichten wurde von einigen Geologen als pliozän, von anderen als oligozän, von dritten vermittelnd als miozän angesehen. Durch die neuen Funde ist es ganz zweifellos, daß diese Sande in denselben Horizont gehören wie die berühmten säugetierreichen Schichten von Pikermi in Griechenland, von Maragha in Persien, von der Insel Perim und von den Siwalikhügeln in Nordwestindien u. a., die man zumeist dem untersten Pliozän zurechnet, teilweise allerdings noch als oberes Miozän ansieht.

Dann ist dies in dieser Gegend der erste Fund fossiler Landwirbeltiere, und man darf hoffen, daß dem noch weitere folgen werden. Auch dieser erste bietet schon Überraschungen. Es finden sich in diesen Schichten Antilopenknochen von recht verschiedenen Dimensionen, die wahrscheinlich vier verschiedene Arten repräsentieren. Das Vorkommen dieser afrikanischen Elemente bietet nichts Merkwürdiges. Dagegen tritt aber auch ein Merycopotamus auf, ein Paarhufer aus der der Wurzel der Schweine und der Flußpferde nahestehenden Familie der Anthracotheriden, dessen ganze Unterfamilie bisher ausschließlich aus den Siwalikschichten bekannt war. Hier haben wir also ein ganz ausgesprochen indisches Element, das bis nach Tunesien westwärts reichte. Ihm schließt sich vielleicht das Tier an, dem ein gefundener Knochenzapfen eines Hornes angehörte, und das Herr Boule als verwandt mit der Kurzhornziege (Hemitragus) von Perim ansieht, das aber auch einer bei Pikermi häufigen Antilope Tragoceras nahestehen könnte. Auch das Unterkieferstück eines in den gleichen Schichten sich findenden Krokodils erinnert am meisten an Krokodilarten der Siwalikschichten.

Es müssen also zur Zeit der Ablagerung dieser Schichten zwischen Nordafrika, Südeuropa und Südasien weitausgedehnte Kontinentalflächen bestanden haben, die dieser reichen mediterran-indischen Tierwelt günstige Lebensbedingungen boten, und diesem Faunengebiete war auch das übrige Afrika eng verknüpft, zeigte doch z. B. die Pikermifauna ein ausgesprochen afrikanisches Gepräge, und auch in Indien sind zahlreiche jetzt auf Afrika beschränkte Formen fossil in den Siwalikschichten gefunden worden. Th. Arldt.

Giovanni Briosi: Untersuchungen über die Assimilation des freien atmosphärischen Stickstoffs in den Pflanzen. (Rendiconti della R. Accademia dei Lincei 1910, ser. 5, vol. 19 (1), p. 501—504.)

Die Frage der direkten, nicht durch Mikroorganismen vermittelten Assimilation des elementaren Stickstoffs durch die Pflanzen wird zurzeit wieder lebhafter behandelt. Vor einigen Jahren hatte Jamieson auf den Eiweißgehalt in den Kolbenhaaren gewisser Pflanzen hingewiesen und die Ansicht ausgesprochen, daß diese Haare der Aufnahme und Assimilation des atmosphärischen Stickstoffs dienten. Kny hat neuerdings, ohne die Möglichkeit der Assimilation des freien Stickstoffs von der Hand zu weisen, doch auf Grund eigener Beobachtungen die Schlußfolgerung Jamiesons für nicht genügend begründet erklärt[1]), und die gleichen Bedenken äußert Herr Briosi in der vorliegenden Arbeit, obwohl er seinerseits zu Ergebnissen gelangt ist, die die Fähigkeit gewisser Pflanzen zur Stickstoffassimilation beweisen — wenn sich nicht doch noch Versuchsfehler herausstellen.

Herr Briosi brachte die zu beobachtenden Pflanzen in (sterilisierte) Glaskolben oder unter hermetisch verschlossene Glocken, in die Luft eintreten konnte, die von Stickstoffverbindungen und Mikroorganismen völlig befreit und mit 4 % reiner CO_2 angereichert war. Die Pflanzen wurden im flüssigen Medium oder auf Quarzsand kultiviert. Die sterilisierte Nährlösung war frei von allen Stickstoffverbindungen und enthielt nur KH_2PO_4, $CaSO_4$, $MgSO_4$ und $Fe_2(PO_4)_2$. Es wurden sowohl Kryptogamen wie Phanerogamen — aus Sporen oder Samen, Thalli, Prothallien oder vegetativen Pflanzenteilen (alle sterilisiert) — gezogen. Unter Berücksichtigung der kleinen Stickstoffmenge, die in dem Ausgangsmaterial enthalten ist, läßt sich unter solchen Versuchsbedingungen schließen, daß die Zunahme an Stickstoff in der gut entwickelten Pflanze auf die Assimilation atmosphärischen Stickstoffs zurückzuführen ist.

Von den Kryptogamen erhielt Verf. die besten Resultate bei Salvinia auriculata und Azolla caroliniana. Pflänzchen mit wenig Blättern entwickelten sich in Nährlösung gut und gaben wie unter normalen Bedingungen zahlreiche andere Pflanzen mit wohlausgebildeten Blättern. Aus 10 Blättern waren in einem Falle nach achtmonatiger Kultur 92, aus 200 Blättern in einem anderen Falle nach 45tägiger Kultur 479 geworden. Unter den höheren Pflanzen kamen besonders die Wasserlinsen (Lemna major und minor) zu guter Entwickelung. So nahm einmal Lemna major in 41 Tagen um 197,89 % an Frischgewicht zu. Nach einmonatiger Kultur betrug die Stickstoffvermehrung bei Azolla 75 %, bei Lemna major nach 40 Tagen 89,47 %, bei L. minor 133,33 %. Die Stickstoffbestimmung erfolgte nach der Methode von Kjeldahl-Jodlbauer.

Pflanzen verschiedener Arten (Anthurium, Salvinia, Lemna, Tradescantia, Salvia, Begonia, Canna usw.), die viele Tage unter einer Glocke in abgeschlossener Luft gehalten worden waren, absorbierten einen Teil davon (wie durch angebrachte Manometer unter Temperaturmessung festgestellt wurde), und die Analysen ergaben eine prozentuale Verminderung des Stickstoffs, die (wenigstens unter den mitgeteilten Beispielen) bei Anthurium am beträchtlichsten war (12,98 % nach zweimonatiger Kultur).

Als die Kulturflüssigkeiten nach längerer Vegetationszeit untersucht wurden, fanden sich darin weder nitrifizierende Bakterien, noch eine Spur gebundenen Stickstoffs.

Die Versuche zeigten auch, daß nicht alle Pflanzen gleichmäßig fähig sind, Stickstoff zu assimilieren, und hierauf führt Verf. die Kontroversen zurück, die über die Frage bestanden und mit dem fast vollständigen Siege der Bonssingaultschen Anschauung (keine Stickstoffassimilation) geendet haben. F. M.

G. Boyer: Untersuchungen über die Biologie der schwarzsporigen Trüffel (Tuber melanosporum Vill). (Compt. rend., t. 150, p. 1253—1256.)

Verf. hat mehrere Jahre hindurch in der Dordogne Untersuchungen über die bisher nicht völlig klargestellte Entwickelung der schwarzsporigen oder Perigord-Trüffel ausgeführt, und es ist ihm dabei namentlich gelungen, die Zeit des Erscheinens und die Entwickelungsweise der Knollen festzustellen.

Die jungen Knollen wurden frühestens im Juli gefunden, andere erschienen im August. Einmal fand Herr

[1]) Siehe Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 1909, 27, 532. Eine Erwiderung von Jamieson ebenda 1910. 28, 81.

Boyer eine junge Trüffel, deren Gesamtgewicht im frischen Zustande nur 5 cg betrug; eine so kleine Trüffel ist nach des Verf. Angabe bisher nie beobachtet worden. An diesem Exemplar und an einigen größeren konnte Verf. die Angabe Tulasnes richtig stellen, wonach die jungen Trüffeln ringsum von einem völlig weißen, sehr dichten Filz von 1 bis 3 mm Dicke umhüllt sind, dessen Fäden sich hier und da verlängern und um den Pilz in Form feiner Netze oder schlecht umschriebener Flocken ausdehnen. Derartiges ist dem Verf. nie begegnet, obgleich er kleinere Knollen untersuchte als Tulasne.

Im Inneren sind die im Juli und August gesammelten Knöllchen vollständig weiß, aber sie werden von einer Rinde (Peridie) mit schwarzen Warzen umkleidet; die Vertiefungen zwischen diesen sind von rötlich-weißer Farbe. Eine weiße Hülle ist nicht vorhanden, und ein adhärierendes Mycel war auch nicht sichtbar. Indessen konnten mit Hilfe des Mikroskopes in den Vertiefungen der Peridie einige dünne isolierte Mycelien von etwa 3 μ Dicke wahrgenommen werden, die von der Innenmasse der Knolle, der Gleba, ausgingen und an gleichfalls sehr feine, am Boden kriechende Mycelstränge angeheftet schienen.

Nun stehen einige Pilze, wie die Morcheln (nach Matruchot) und (nach des Verf. Beobachtungen) auch die (zu den Gastromyceten gehörige) sogenannte falsche Trüffel, Scleroderma verrucosum Bull. (var. spadiceum Schoef), durch ihr Mycel mit den Mycorrhizen gewisser Bäume in Verbindung. Für die Trüffel scheint dasselbe zu gelten; tatsächlich zeigen die „Trüffelbäume“ immer ähnliche Mycorrhizabildungen in reichlicher Ausbildung („Tuberhizen“, wie Mattirolo sie neuerdings genannt hat).

Die jungen Trüffeln werden allmählich größer; ihre Entwickelung hört erst mit den ersten Frösten auf. Verf. hat das Wachstum einzelner Trüffeln verfolgt, wobei er nur die obere Hälfte der Knollen freilegte; denn eine Lageveränderung bewirkt, daß sie nicht weiter wachsen, wahrscheinlich weil die zarten Mycelfäden, die von den „Tuberhizen“ ausgehen und ihnen Nahrung zuführen, zerrissen werden. Als Beispiel seiner Messungen der beiden Knollendurchmesser gibt Herr Boyer folgendes an: 4. September 1908: 1,6 cm auf 2,2 cm; 23. Oktober: 2,5 cm auf 3,2 cm; 6. Dezember: 3,4 cm auf 4,1 cm.

Die Trüffel unterscheidet sich durch das langsame Wachstum ihrer Fruchtkörper, das von Anfang des Sommers bis zum Ende des Winters dauern kann, von vielen anderen Pilzen. F. M.

Literarisches.

R. Börnstein und **W. Markwald:** Sichtbare und unsichtbare Strahlen. Zweite Auflage. 146 S. (Leipzig 1910, B. G. Teubner.)

Das kleine Buch, das in der Sammlung „Aus Natur und Geisteswelt“ nun in zweiter Auflage vorliegt (vgl. Rdsch. 1905, XX, 580), bietet trotz seines kleinen Umfanges alles auf dem Gebiet Wissenswerte. Entsprechend den seit dem Erscheinen der ersten Auflage zu verzeichnenden Fortschritten der Wissenschaften haben einzelne Kapitel eine sehr weitgehende Ergänzung und Verbreitung erfahren. Das gilt besonders von dem Abschnitt über Funkentelegraphie, in dem die neueren Versuche über Abstimmung von Sender und Empfänger, sowie über die gerichtete Telegraphie Berücksichtigung gefunden haben; vor allem aber ist das Kapitel über die Strahlung radioaktiver Körper nahezu ganz neu geschrieben worden. Ferner sind die zu Unterrichtszwecken geeigneten Versuche etwas ausführlicher dargelegt und am Schlusse des Bändchens ein Verzeichnis dieser Versuche angefügt. Sicher wird allen, die sich für das Gebiet interessieren, diese neue Auflage sehr willkommen sein. Meitner.

Felix Auerbach: Geschichtstafeln der Physik. 150 Seiten. 4 ℳ, geb. 5 ℳ. (Leipzig 1910, Johann Ambrosius Barth.)

Das vorliegende kleine Buch gibt eine chronologische Zusammenstellung aller nennenswerten physikalischen Arbeiten vom Jahre 650 v. Ch. bis zum Jahre 1900. Außer dem eigentlichen Gebiet der Physik sind auch die kosmische Physik, die Geophysik und die technischen Fortschritte nach Tunlichkeit berücksichtigt.

Zur Ergänzung der Haupttabelle dienen drei weitere Tafeln. Erstens eine Tafel der wichtigeren physikalischen Bücher mit Jahr und Ort des Erscheinens, zweitens eine Tafel ausgewählter Physiker unter Anschluß der noch lebenden mit Angabe von Geburts- und Todesjahr, und schließlich ein alphabetisches Autorenregister zur ersten Tafel.

Das kleine Werk wird wohl vielen als Nachschlagwerk und zur Entscheidung historischer Fragen erwünscht sein, und es ist zu hoffen, daß Verf. bald Gelegenheit erhält, in einer zweiten Auflage die in Aussicht gestellten Erweiterungen auszuführen. Meitner.

W. M. Bayliss: Das Wesen der Enzymwirkung. In deutscher Sprache herausgegeb. von Karl Schorr. 91 S. (Dresden 1910, Th. Steinkopff.)

Diese Monographie gibt eine klare und anregend geschriebene allgemeine Chemie der Enzymwirkungen. Ohne mit Einzeltatsachen überladen zu sein, enthält sie eine genügend eingehende Übersicht über das gestellte Thema, und wir können die kleine Schrift, deren Übertragung ins Deutsche ganz berechtigt erscheint, jedem, der sich über die hierher gehörenden Probleme orientieren will, wohl empfehlen. P. R.

K. Lampert: Das Leben der Binnengewässer. 2. Aufl. 856 S. m. 12. Taf. (Leipzig 1910, Tauchnitz.) 18 ℳ.

Die erste Auflage dieses vortrefflichen Werkes wurde seinerzeit in dieser Zeitschrift besprochen (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 270). In den zehn Jahren, die seitdem vergangen sind, hat die biologische Durchforschung der Binnengewässer außerordentliche Fortschritte gemacht. Zahlreiche Beobachtungsstationen, teils rein wissenschaftlichen, teils mehr praktisch-fischereiwirtschaftlichen Charakters, sind neu errichtet, eigene Zeitschriften für Hydrobiologie begründet worden, so daß das biologische Material nach Umfang und Inhalt ganz außerordentlich stark angewachsen ist. Unter diesen Umständen mußte eine neue Auflage eine gänzliche Durcharbeitung des gesamten Textes bedingen. Schon der einleitende historische Abschnitt hat eine wesentliche Erweiterung erfahren, nicht nur durch Berücksichtigung der neueren Forschungen, sondern auch durch eine ausführlichere Behandlung der Entwickelung der Hydrobiologie, namentlich in Deutschland. Auch die übrigen Kapitel, sowohl die systematischen wie die allgemein biologischen, zeigen vielfache Veränderungen und Erweiterungen. Ganz neu hinzugekommen ist ein mehr als hundert Seiten umfassender Abschnitt über Fische und Fischerei, der neben einer allgemeinen Charakteristik der ganzen Klasse und einer durch fünf Tafeln illustrierten Übersicht über die wichtigeren deutschen Süßwasserfische auch die verschiedenen Arten des Fischfangs in ihrer geschichtlichen Entwickelung, die Teichwirtschaft, die künstliche Fischzucht, die wichtigsten Fischkrankheiten und die Methodik der Wasseruntersuchung behandelt. Als eine dankenswerte Beigabe werden diejenigen Leser, die durch die Darstellung des Verf. zu weitergehenden Studien angeregt werden, das mehr als vier Bogen starke Literaturverzeichnis schätzen. So sei dem verdienstvollen Werke auch weiterhin ein Kreis eifriger Leser und noch manche weitere Neuauflage gewünscht. R. v. Hanstein.

Joseph Schwertschlager: Die Rosen des südlichen und mittleren Frankenjura; ihr System und ihre phylogenetischen Beziehungen, erörtert mit Hinsicht auf die ganze Gattung Rosa und das allgemeine Deszendenzproblem. — XVI, 248 Seiten Lex.-8°, mit 2 Tafeln. (München 1910. Isaria-Verlag.)

Die Literatur über die Gattung Rosa ist sehr umfangreich und der Wert der veröffentlichten Arbeiten sehr verschieden. Die meisten befassen sich mit der systematischen Gliederung der schwierigen Gattung und behandeln größere oder kleinere Gruppen. Verfasser hat sich seit etwa 18 Jahren mit den Rosen des südlichen und mittleren Frankenjura eingehender beschäftigt und veröffentlicht im vorliegenden Werke die Resultate seiner Studien, die sich nicht nur auf das System, sondern auch auf die Phylogenie der ganzen Gattung erstreckten.

In der Einleitung wird eine Umgrenzung des Gebietes gegeben und sein geologischer, geographischer und klimatischer Charakter geschildert. Im ersten Teile werden im ersten Abschnitte die methodologischen Gesichtspunkte, welche für die Arbeit maßgebend waren, im zweiten die morphologischen Verhältnisse der Gattung Rosa besprochen. Hierbei werden die verschiedenen Organe, wie Stamm und Achsen, Trichome, Blätter, Blütenstand, die einzelnen Blütenteile, die Scheinfrüchte, einzeln rein morphologisch geschildert und dann wird auf die Korrelation der Eigenschaften, die parallelen Variationen und die Bastarde eingegangen. Der zweite Teil gibt das System der im Gebiet wild und verwildert wachsenden Rosen nach morphologischen Gesichtspunkten geordnet. Die Phylogenie der Rosen und die Vorbedingungen für die Erkenntnis ihres natürlichen Zusammenhanges schildert der dritte Teil. Es werden hier zunächst die Anpassungen der Rosen an die äußeren Verhältnisse, ihre hydrophytischen und xerophytischen Eigenschaften, ihre Phänologie usw., kurz ihre Ökologie erklärt. In einem besonderen Kapitel wird die Art und Weise besprochen, wie bei den Rosen die Anpassungen erfolgen. Der zweite Abschnitt des dritten Teiles befaßt sich mit der Untersuchung der im Gebiet konstatierten Arten, Varietäten und Formen, mit dem Unterschied zwischen Anpassungs- und Organisationsmerkmalen und gibt einige darauf begründete Korrekturen am üblichen System. Der dritte Abschnitt dieses Teiles gibt die Deszendenz der europäischen Rosenarten. Die Organisationsmerkmale der Achsen, Blätter, Sexualorgane und Hautorgane geben in Verbindung mit Untersuchungen über die jetzige geographische Verbreitung der europäischen Arten im Zusammenhalt mit ihrer jährlichen Vegetationsperiode, über die Urheimat und Zugstraßen der Rosen, insbesondere der europäischen Arten, die Grundlage zur Aufstellung eines Stammbaumes der Rosen. Die Deszendenz der europäischen Rosen und der ganzen Gattung wird graphisch dargestellt, und ein letztes Kapitel gibt Ausblicke auf das allgemeine Deszendenzproblem.

Ein Literaturverzeichnis, Register der behandelten Rosenformen und ein Bestimmungsschlüssel beschließen die Arbeit.

Wenn die Arbeit auch nur einen kleinen Teil des Areales der Gattung und nur verhältnismäßig wenige Arten behandelt, so stellt sie doch eine wertvolle Bereicherung der Literatur dar, weil sie erstens ein Gebiet behandelt, das ohne Zweifel in Mitteleuropa zu den an Rosenarten reichsten gehört, und zweitens bei der Umgrenzung der Arten und Formen die Wertigkeit der Organisations- und Anpassungsmerkmale in einer Weise beleuchtet, die geeignet ist, Licht in das Wirrnis der zahllosen Formen der Gattung zu bringen. Dem Rhodologen wird das Buch willkommen sein, wenn auch die Darlegungen in manchen Punkten vielleicht nicht ganz unwidersprochen bleiben dürften. E. Ulbrich.

Hans Schreiber: Die Moore Vorarlbergs und des Fürstentums Liechtenstein in naturwissenschaftlicher und technischer Beziehung. 177 Seiten gr. 8° mit 1 Karte, 20 Tafeln und 88 Textabbildungen. (Staab 1910, Verlag des Deutschösterreichischen Moorvereins in Staab, Böhmen.)

Im vorliegenden Werke veröffentlicht der Deutschösterreichische Moorverein den ersten Band seiner Mooraufnahmen, die im Auftrage des österreichischen Ackerbauministeriums unternommen wurden; der zweite Band soll die Moore von Salzburg behandeln. An der Verarbeitung des umfangreichen Materiales beteiligten sich Herr Matouschek, der die Moore behandelte, Herr Blechinger und Herr Hans Schreiber.

Die Moore Vorarlbergs liegen zwischen 400 und 2200 m Meereshöhe, die Täler nehmen ein Viertel, die Gebirge drei Viertel des Landes ein. Die beobachteten Niederschlagsmengen schwanken zwischen 1094 bis 2187 mm. Die größte an einem Tage beobachtete Niederschlagsmenge betrug 135 mm. Die mittlere Jahrestemperatur liegt zwischen + 8,2° C und 0° C in den Moorgegenden; die Zahl der Monate mit Schneedecke schwankt zwischen 3 und 10. Die Verhältnisse liegen also ganz wesentlich anders als bei den norddeutschen Mooren.

Der Inhalt des Buches gliedert sich in einen Naturwissenschaftlichen Teil und einen Technischen Teil, der die Torfverwertung behandelt. Auf den ersten sei mit einigen Worten eingegangen.

Es werden zunächst die Grundbegriffe festgelegt, die zum Teil von den bisher bei norddeutschen Arbeiten und bei Früh und Schröter üblichen abweichen.

Als Moor wird ein Gelände von mindestens $^1/_2$ ha Größe und mit mindestens $^1/_2$ m mächtigem Torf bezeichnet. Als Hauptgruppen von Mooren werden unterschieden: 1. Möser (Einzahl Moos), Moosmoore mit mindestens $^1/_2$ m Moostorf aus Sphagnum mit Fasern von Eriophorum ausnahmsweise Reiserresten. 2. Rieder, Riedmoore mit mindestens $^1/_2$ m Riedtorf unter dem Oberflächenwasser. Der Riedtorf besteht aus Resten von Riedpflanzen ohne Sphagnum und Eriophorum vaginatum. 3. Brücher, Bruchmoore mit mindestens $^1/_2$ m Bruchtorf unter dem Oberflächenwasser, bestehend aus Resten von Bäumen und ihren Bodenpflanzen, die bald Moos-, bald Riedcharakter aufweisen. 4. Riedmöser mit mindestens $^1/_2$ m Torf, in welchem statt des Sphagnum seine gewöhnlichen Begleitpflanzen vorwiegen. Der Torf enthält außer Sphagnum- und Eriophorum-Resten Wurzeln, Stammteile und Blätter jener Riedpflanzen, die auch auf Mösern vorkommen. 5. Anmooriger Boden ist Gelände, das aus verschlämmtem Torf oder Torf unter $^1/_2$ m Mächtigkeit gebildet wird. Die Einteilung in Hoch- und Flachmoore wurde ursprünglich auch der Arbeit zugrunde gelegt, mußte jedoch bald aufgegeben werden, weil die Oberflächenvegetation der Moore zum großen Teile in Vorarlberg durch Kultur so verändert ist, daß nur die geologische Einteilung nach der Torfart, welche in 50 cm Tiefe von den Oberflächenpflanzen und der Kultur wenig oder nicht beeinflußt wird, richtige Resultate ergeben kann. Nahezu $^5/_6$ des Areales aller Moore des Gebietes liegen auf Alluvium; 15 Moore im Flußalluvium des Rheintales, die durchweg Rieder sind. Sie reichen nicht über 476 m hinauf.

Im Urgebirge und Jura liegen nur Riedmöser in Höhen von 1400 bis 2200 m. In Kreide und Tertiär sind alle Moorgruppen vertreten, weil die Höhenlage zwischen 500 bis 1800 m schwankt. Auf Trias treten keine Moore auf wegen der steilen Aufrichtung der Schichten und der engen Täler. Auf Glazialschotter liegen in Vorarlberg der steilen Hänge wegen nur 7 Moore, wogegen dieser Moortypus in Oberbayern doch sehr verbreitet ist.

Weitaus die meisten Moore, 93 %, liegen zwischen 400 bis 800 m. Wegen der Steilheit der Hänge sind die höher gelegenen Moore durchweg klein. Der Zahl nach kommt es zwischen 1700 bis 2000 m Höhe noch einmal zu

einer häufigeren Moorbildung. Von der Landesoberfläche bedecken die Moore in Vorarlberg nur 1,13%.

Möser, Riedmöser und Rieder kommen so ziemlich in gleicher Zahl vor, an Ausdehnung nehmen jedoch die Rieder 88%, die Möser 9%, die Riedmöser nur 3% der gesamten Moorfläche ein. Die Möser haben in Vorarlberg eine untere Grenze bei 560 m, eine obere bei etwa 1300 m, die Rieder nur eine obere Grenze bei 650 m. Demnach findet sich Moostorf von ½ m Mindestmächtigkeit nur zwischen 560 und 1300 m. Dementsprechend fanden Früh und Schröter auch für die Schweiz die reichste Ausbildung der Möser um 1000 m. Das Liegende der Moore ist zumeist das bald mehr tonige, bald mehr sandige Verwitterungsprodukt des anstehenden Grundgesteins. Fette Tone sind unter dem Moore meist blaugrün und erbleichen an der Luft. Schneckenmudde oder Alm wurden in den Mooren nicht beobachtet, weil meist die Untersuchungen bei den großen Mooren nicht den mineralischen Untergrund erreichten.

Die Gesamtzahl der Moore in Vorarlberg beträgt 106, in Liechtenstein 5, die tabellarisch der Reihe nach aufgezählt und charakterisiert werden. Eine Aufzählung der Moorpflanzen enthält Angaben über Meereshöhe und Art des Vorkommens, lateinische und deutsche Namen und auch die volkstümlichen Bezeichnungen und Angaben über technische, industrielle und sonstige Verwertung. Es wurde bei dieser Aufzählung besonders Gewicht gelegt auf die wegen ihrer Massenvegetation für die Moorbildung wichtigsten Arten und überhaupt nur Arten aufgenommen, die an ihrem Standorte Torfboden als Unterlage besitzen. Die Resultate dieser Aufzählung sind: 1. Es gibt keine Pflanzen, welche ausschließlich auf Moor wachsen. 2. Als Leitpflanzen wurden beobachtet: Auf Riedern 27 Arten, auf Mösern und Riedmösern 45 Arten, auf den höher gelegenen Riedmösern noch weitere 13 Arten. Als allgemeine Leitpflanzen, die sowohl auf Riedern wie auf Mösern und Riedmösern vorkommen, werden 55 Arten genannt.

Empetrum nigrum, Alnus glutinosa, Pinus silvestris, Betula nana, Cladium mariscus und Nuphar luteum sind in Vorarlberg auf Moor- und Mineralboden selten oder fehlen, während sie in anderen Kronländern zu den Leitpflanzen zählen. Auch sonst fehlt in Vorarlberg eine Reihe von Arten, die sonst in Österreichs Mooren vorkommen.

Die Pflanzen, welche gegenwärtig vorzugsweise die Moore Vorarlbergs bewohnen, sind nicht immer dieselben, welche den darunter liegenden Torf gebildet haben. So treten die Haupttorfbildner der Möser, Sphagnum, Scheuchzeria und Carex limosa usw., auf der gegenwärtigen Mooroberfläche sehr zurück, einige Arten fehlen sogar vollständig. Verf. glaubt, daß diese Veränderung klimatischen Ursachen zuzuschreiben sei.

Nach ihrer Entstehung und Bildungsstätte werden folgende Typen von Mooren unterschieden: 1. Muldenmoore, von 400 bis 2200 m Seehöhe, verlandende Wasserbecken, von denen insgesamt nur 3 beobachtet wurden, von denen je 4 als Rieder und Riedmöser und 1 als Moos entwickelt waren. 2. Talmoore, in 400 bis 700 m Seehöhe, entstehen an den Seiten der Flüsse in breiten Tälern durch Überborden der Flüsse bei Hochwasser; sie liegen also zwischen erhöhtem Flußufer und Talhang. Sie sind fast ausschließlich als Rieder entwickelt (18 von 20 beobachteten), nur je einmal wurden Möser bzw. Riedmöser dieser Entstehung beobachtet. Die in Norddeutschland so häufigen „Flußmoore", verlandete, langsam fließende Wasser, fehlen in Vorarlberg und in ganz Deutsch-Österreich und der Schweiz. Ihrer Flächenausdehnung nach nehmen die Talmoore 9/10 der gesamten Moorfläche ein. 3. Talstufenmoore, in 1200 bis 1980 m Seehöhe, die ausschließlich als Riedmöser (10) entwickelt sind, liegen in engen Tälern neben reißenden Gebirgsbächen höherer Lagen. Sie stellen das Produkt der Verlandung abgeflossener Diluvialseen dar. 4. Hangmoore, entstehen an Gefällsstufen der Berghänge, an denen nicht selten Grundwaser in Form von Quellen austritt; sie finden sich in 560 bis 1850 m Seehöhe und sind meist (16 von 26) als Möser, seltener (9) als Riedmöser, selten (1) als Rieder entwickelt. 5. Kamm-Moore, in Meereshöhen von 560 bis 2000 m am Kamme oder an der Wasserscheide gelegen, sind als Rieder (7), Möser (19) oder Riedmöser (15) entwickelt, und zwar als Riedmöser nur, wenn die Bildung vor Lawinen und Vermuhrungen durch vorgelagerte Schutthalden geschützt war.

Es werden dann die verschiedenen Torfgruppen besprochen, die einzelnen Moortypen charakterisiert und die chemischen und physikalischen Eigenschaften ihrer Torfarten, ihre biologischen Verhältnisse, ihr Klima und Boden eingehend dargestellt.

Den Beschluß des naturwissenschaftlichen Teiles bilden Abschnitte über die Geschichte der Moore von Vorarlberg, ihr Tierleben und Moorfunde.

In dem umfangreichen technischen Teile wird die Torfverwertung in allen ihren Einzelheiten geschildert.

In einem Anhange ist die benutzte Literatur zusammengestellt und eine Aufzählung der Leitpflanzen der Moore Vorarlbergs gegeben, die in guten Habitusbildern vorgeführt werden.

Angefügt sind der Arbeit auch Verzeichnisse der deutschen Volks- und Buchnamen und der lateinischen Namen der Pflanzen, sowie der Orts- und Moornamen.

Wenn auch einige Ausführungen, wie z. B. die Betonung der Brücknerschen Klimaschwankungen, nicht unwidersprochen bleiben werden, so stellt das inhaltsreiche Werk, ein Zeugnis deutscher Gründlichkeit und deutschen Fleißes, eine wertvolle Bereicherung der Literatur über die Moore dar. E. Ulbrich.

G. Buschan: Die Balkanvölker in Vergangenheit und Gegenwart. Ein Vortrag. Mit 18 Abb. 155 S. (Stuttgart, Strecker & Schröder.)

Im Hinblick auf das erhöhte Interesse, das der nähere Orient in neuester Zeit wieder auf sich lenkt, wird die vorliegende kleine Schrift wißbegierige Leser finden. Verf. gibt einen Überblick über die Vorgeschichte, die Geschichte und die heutige Verteilung der Balkanvölker, schildert ihre anthropologischen und ethnologischen Eigentümlichkeiten und schließt mit einigen Betrachtungen über die politische Lage auf dem Balkan und die Zukunft der verschiedenen Stämme. Wer sich in dem Völkergewirr der Balkanhalbinsel zurechtzufinden wünscht, dem wird die Schrift, der auch ein kleines Literaturverzeichnis beigegeben ist, ein nützlicher Führer sein. F. M.

Giovanni Virgilio Schiaparelli †.

Nachruf.

Am 4. Juli starb in Mailand der berühmte Astronom Schiaparelli, der Vater der neueren Marsforschung, der Entdecker der nahen Verwandtschaft der Sternschnuppen und der Kometen, ein eifriger und sorgfältiger Beobachter und ein geistreicher Denker, ein durch gründliche Sprachkenntnisse ausgezeichneter Interpretator der naturphilosophischen Schriften und Anschauungen des klassischen Altertums und des Mittelalters.

Geboren ist Schiaparelli am 14. März 1835 in Savigliano in Piemont. Seine Studien absolvierte er 1850 bis 1854 in Turin; zur weiteren Ausbildung arbeitete er auf den Sternwarten Berlin unter Encke und Pulkowo unter O. Struve; im Jahre 1862 wurde Schiaparelli an der Brera-Sternwarte in Mailand zweiter Astronom, zwei Jahre später deren Direktor und Professor der Astronomie an der dortigen Universität, aus welchen Stellungen er im Jahre 1900 ausschied, um seine weiteren Lebensjahre zur Bearbeitung und Publikation seiner noch unveröffentlichten Beobachtungen zu verwenden.

Abgesehen von der im April 1861 gelungenen Auffindung eines neuen kleinen Planeten, Nr. 69 Hesperia, zu

einer Zeit, als die Astronomen schon ob der Berechnungsmöglichkeit so „vieler" Gestirne dieser Art besorgt zu werden anfingen, und von interessanten physischen Beobachtungen der damals ziemlich häufigen großen Kometen, hat Schiaparelli Ende 1866 zum ersten Male die wissenschaftliche und überhaupt die gebildete Welt durch die Entdeckung überrascht, daß die Bahn, längs der die Perseidenmeteore um die Sonne laufen, die gleiche ist, in der sich auch der Komet 1862 III bewegt. Kurz darauf wurden von Schiaparelli, Weiß und anderen auch die Beziehungen der Leoniden und Lyriden zu den Kometen 1866 I und 1861 I erkannt, wozu als viertes und schlagendstes Beispiel für die Verwandtschaft von Kometen und Sternschnuppen 1872 die Bieliden kamen. Naturgemäß knüpfte sich an diese wichtigen Entdeckungen eine erneute lebhafte Diskussion der alten Frage nach der Herkunft der Kometen (und Meteore), an der sich auch Schiaparelli beteiligte. Die Ergebnisse aller seiner Forschungen über das Meteorproblem hat er in seinem klassischen, von G. v. Boguslawski auch ins Deutsche übersetzten „Entwurf einer astronomischen Theorie der Sternschnuppen" (1871) niedergelegt. Er hat aber auch in späteren Jahren dieses Problem im Auge behalten, wie die 1908 in der italienischen Zeitschrift „Rivista di Fisica etc." erschienene interessante Abhandlung „Kometenbahnen, Sternströme, Meteore" beweist. Darin spricht Schiaparelli die neue Ansicht aus, daß die Kometen nicht ursprünglich zu unserem engeren Sonnensystem gehören müssen, wohl aber zu dem weiteren System, von dem unsere Sonne ein Glied ist und das analog den Systemen der Taurus-Sterne und der Ursa-major-Sterne eine größere Zahl nahe, aber nicht genau parallel den Raum durchlaufender Sterne umfassen dürfte. So erklären sich die parabelähnlichen, elliptischen und hyperbolischen Kometenbahnen am einfachsten. Die hohe Bedeutung der Meteortheorie Schiaparellis fand schon 1872 ihre wohlverdiente Anerkennung durch die Londoner Royal Astronomical Society, die dem jungen Mailänder Astronomen ihre goldene Medaille verlieh, nachdem ihm die Pariser Akademie bereits 1868 den Lalandepreis zugesprochen hatte.

Nicht lange dauerte es hierauf, bis Schiaparelli auf einem ganz anderen Gebiete sich unverwelkliche Lorbeeren errang, indem er nach V. Cerullis Worten durch seine wunderbar feinen Detailuntersuchungen ein neues Zeitalter des „Sehens" in der Erforschung der Marsoberfläche einleitete. Auf Grund seiner Wahrnehmungen hat Schiaparelli 1877 das Wort von den „Marskanälen" geprägt, ohne damit das Wesen derselben bezeichnen zu wollen, das trotz der außerordentlich angeschwollenen Literatur darüber wohl noch lange rätselhaft bleiben wird. Denn was bei weiteren Fortschritten der Kunst des Sehens auf fremden Planetenwelten und im besonderen auf dem Mars erkannt werden wird, das lassen schon jetzt die neuesten Beobachtungen z. B. von Antoniadi in Paris, Solá in Barcelona, Frost u. a. an der Yerkessternwarte ahnen. Einen schönen praktischen Erfolg brachten Schiaparelli seine mit einem nur 8zölligen Refraktor gemachten Entdeckungen auf dem Mars, indem ihm das italienische Parlament nach dem Antrag der Regierung eine Viertelmillion Lire bewilligte, wofür ein großer Refraktor mit 18 zölligem Objektiv von Merz in München mit Repsoldscher Montierung, ein Seitenstück des gleichzeitig von denselben Firmen gelieferten Straßburger Refraktors, beschafft werden konnte. Mit diesem neuen Fernrohr setzte Schiaparelli die 1879, 1881/82, 1884 am 8-Zöller gemachten Marsbeobachtungen noch in den Oppositionen 1886, 1888 und 1890 fort. Die Resultate, namentlich die Erscheinung zeitweiliger Kanalverdoppelungen und anderer Änderungen auf dem Mars brauchen hier nur angedeutet zu werden, da sie genügend bekannt geworden sind. Später wurden die Luftverhältnisse über Mailand bei der gewaltig sich entwickelnden Fabrikindustrie immer ungünstiger, die systematischen Marsbeobachtungen mußten abgebrochen werden, aber gelegentlich zeigte sich der Planet doch wieder in größter Schärfe und Klarheit. Eben jetzt ist in den „Memorie" der römischen Akademie „dei Lincei" als die siebente dieser Abhandlungen Schiaparellis Publikation seiner Beobachtungen von 1890 erschienen.

Mit den genannten zwei Refraktoren hat Schiaparelli auch sehr genaue Messungen von Doppelsternen ausgeführt, mit dem 8-Zöller von 1875 bis 1885 von 465 Paaren 3781 Messungen, am 18-Zöller bis 1900 von 636 Paaren 7177 Messungen. Es sind darunter viele sehr enge Sternsysteme von weniger als $^1/_2''$ Distanz. Die zwei Reihen sind 1888 bzw. im Vorjahre 1909 veröffentlicht worden. Sie sind für Berechnungen von Doppelsternbahnen von größtem Werte.

Sehr überraschend und vor allem für die Kosmogonie bedeutungsvoll kamen Schiaparellis Mitteilungen über die Rotationen von Merkur (1889) und Venus (1895). Eine am 19. August 1907 von Jarry-Desloges gefertigte Merkurzeichnung ist von Schiaparelli mit seiner Karte des Planeten von 1889 unter Annahme einer 88tägigen Umdrehungszeit verglichen und in bestem Einklang stehend gefunden. Die Folgerung einer langsamen Venusrotation hat hingegen gewichtige Gründe und namhafte Beobachter gegen sich. Noch wären ferner Schiaparellis Messungen der Uranusscheibe aus 1883 zu erwähnen, die eine Abplattung von 1/11 ergeben haben. Damals war die Stellung des Uranus für solche Messungen günstig, indem dessen Polarachse senkrecht zur Gesichtslinie stand, was nur rund alle 40 Jahre der Fall ist.

Es würde zu weit führen, alle gelegentlichen Beobachtungen und theoretischen Untersuchungen des Verstorbenen zu nennen. Dagegen verdienen besondere Hervorhebung seine philologisch-astronomischen Studien. Im Jahre 1875 veröffentlichte er eine klare Darstellung der nur in dunkeln Bruchstücken überlieferten „Theorie der homozentrischen Sphären" des Eudoxos, der Grundlage der Aristotelischen Theorie. Dann erschien 1903 von Schiaparelli ein Buch über „Die Astronomie im Alten Testament" (auch deutsch, Gießen 1904). Später folgten verschiedene kleinere Abhandlungen (im „Weltall", in „Rivista di Scienza") besonders über die Astronomie bei den Babyloniern, die bei diesen Völkern im wesentlichen im Aufsuchen von Kalenderregeln und im Sammeln und Gebrauchen von Omina bestand, es aber nicht zum Rang einer eigentlichen Wissenschaft gebracht hat.

Wenn noch ein paar Worte über Schiaparelli als Menschen gesagt werden sollen, so ist an ihm vor allem seine große Bescheidenheit zu rühmen, die er trotz seiner Weltberühmtheit und trotz der vielen ihm zuteil gewordenen Ehrungen stets bewiesen hat. Seine Ansichten über einen Gegenstand hat Schiaparelli dargelegt und begründet, er hat aber mit keinem seiner Gegner Streit angefangen — nicht einmal über die Marskanäle! So ist in Schiaparelli nicht nur ein großer Gelehrter, sondern auch ein edler Charakter dahingeschieden zum Leide seiner Freunde, seines Heimatlandes Italien und der gesamten astronomischen Welt. A. Berberich.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 14. Juli. Herr Frobenius legte eine Arbeit vor: „Über die Bernoullischen Zahlen und die Eulerschen Polynome". Die Eigenschaften der Bernoullischen Zahlen und der Eulerschen Polynome, in möglichster Vollständigkeit insbesondere ihre arithmetischen Eigenschaften, werden in elementarer Weise hergeleitet. — Die Akademie genehmigte die Aufnahme einer von Herrn Branca in der Sitzung vom 7. Juli vorgelegten Arbeit von Dr. Hans Reck: „Die Dyngjufjöll mit der Askja-Caldera im zentralen Island" in den Anhang zu den Abhandlungen 1910. Ein mächtiger Grabenbruch zieht vom nördlichen Island aus nach Süden in das Zentrum der Insel und biegt

dort nach südwestlicher Richtung um. Acht Lavavulkane finden sich in diesem Graben, von denen vier jüngere erst entstanden sind nach seiner Bildung, während die vier älteren schon vorhanden waren, bevor der Grabenbruch sich vollzog. Diese letzteren vier Lavavulkane erweisen sich als Horste, welche stehen blieben, während rings um sie herum der Graben absank. Alle aber sind unabhängig von präexistierenden Spalten entstanden. Die Dyngjufjöll sind der größte dieser Horst-Lavavulkane. Ihr zentraler Teil stürzte dann ein, die Caldera der Askja bildend. Auch deren südöstlicher Teil stürzte 1875 abermals, im Gefolge der Eruption des Rudloff-Kraters, noch 270 m tiefer ein und gab so Veranlassung zur Bildung des Knebel-Sees. — Der Vorsitzende legte eine Mitteilung von Prof. Dr. Hans Virchow in Berlin vor: „Die Wirbelsäule des abessinischen Nashorns (Biceros bicornis) nach Form zusammengesetzt". Der Verf. hat die Wirbelsäule des genannten Tieres in „Eigeuform" zusammensetzen lassen. Die Eigenform ist nicht das Produkt einer theoretischen Betrachtung, sie soll auch nicht die Form sein, welche die Wirbelsäule im Leben hat, bzw. die man ihr zuschreiben möchte, sondern es ist die Form, welche die frische Wirbelsäule hat, wenn sie von Weichteilen und Rippen und Schädel befreit ist; die Form, welche sie dann unter dem Einfluß der in ihren Bandscheiben und Bänderu enthaltenen Spannkräfte annimmt. Diese Form wird durch Gipsabgnß abgenommen, und später nach dem Ausmazerieren der Knochen werden diese in der Form zusammengefügt. Der Verf. hat ferner, bevor die Zusammensetzung gemacht wurde, die einzelnen Wirbel studiert, was deswegen nötig war, weil erfahrungsgemäß nach der Zusammensetzung eine ganze Anzahl von Punkten nur unsicher oder gar nicht verstanden werden kann. Er hebt auf Grund davon mehrere Einzelheiten hervor, in erster Linie solche von funktioneller Bedeutung.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 16. Juni. Prof. J. Stark übersendet eine Abhandlung: „Zahl der Zentren von Lichtemission und Intensitätsverhältnis verschiedener Interferenzordnungen". — Prof. Guido Goldschmiedt überseudet zwei Arbeiten aus Prag: I. „Versuche zur Synthese des 1,5-Diaminopentanols" von Dr. Otto Morgenstern und Dr. Erust Zerner. II. „Über die Bildung von Acylderivaten des Phenylhydrazins in wässeriger Lösung", von stud. chem. Stephan Jaroschy. — K. k. Feldzeugmeister i. R. Christian Freiherr v. Steeb übersendet eine Abhandlung: „Die Messungen der Erdwärme bei Stubičke Toplice im Jahre 1909". — Die k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik übermittelt den mikroseismischeu Jahresbericht pro 1909: „Seismische Registrierungen in Wien — k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik — im Jahre 1909 (mit einigen Hilfstabellen zur Analyse von Bebendiagrammeu)" von Dr. V. Conrad. — Prof. Julius Tandler in Wien legt einen Bericht über die Ergebnisse der bisher mit Unterstützung der Akademie vorgenommenen Untersuchungen „über den Einfluß der Geschlechtsdrüsen auf die Geweihbildung bei Rentieren" vor.

Académie des sciences de Paris. Séance du 4 juillet. J. Boussinesq: Sur l'applicabilité probable, aux rayons ou eourants cathodiques, du prineipe de la constance de la masse. — Ch. Lallemand: Sur l'exactitude probable des diverses évaluations de l'altitude du lac Tchad. — D. Gernez: Sur la nature du produit désigné sous le nom de phosphore uoir. — Armand Gautier et P. Clausmann: Action du fer et de ses oxydes, au rouge, sur l'oxyde de carbone; application à quelques données géologiques. — Th. Schloesing fils: Sur la produetion de la nieotine par la culture du tabac. — E. L. Bouvier: Les Pyeuogonides à ciuq paires de pattes recueillis par la Mission antarctique Jeau Charcot à bord du Pourqui-Pas? — A. Calmette et C. Guérin: Sur la resorption des bacilles tuberculeux chez les Bovidés à la suite de l'iujection des mélanges de sérums d'animaux hyperimmunisés et des bacilles cultivés en série sur bile de boeuf. — E. Schwoerer soumet au jugement de l'Académie un Mémoire intitulé: „Les phénomènes thermiques de l'atmosphère." — Le Sécrétaire perpétuel présente les „Rapports préliminaires sur les travaux exécutés dans l'Antarctique par la Mission commandée par M. le Dr. Charcot, de 1908 à 1910." — Blaringhem adresse un Rapport sur ses travaux exécutés avec la subvention accordée sur les Fonds Bonaparte. — A. Perot: Étude de la variation de la longueur d'onde de la lumière solaire au bord du Soleil. — D. Egiuitis: Sur les phénomèues présentés par la comète de Halley après son passage devant le Soleil. — Fr. Iniguez: Observations spectroscopiques de la eomète de Halley. — L. Montangerand: Observations de la comète de Halley et d'occultations d'étoiles, faites à l'Observatoire de Toulouse, à l'équatorial Brunner-Henry. — Serge Bernstein; Sur les équatious de la Mécanique et du ealcul des variations. — A. Koru: Sur les mouvements stationnaires d'un liquide doué de frottement. — F. Ducretet et E. Roger: Appareil pour la réception de l'heure à domicile et à bord des navires par la télégraphie sans fil. — P. Beaulard: Sur l'absorption électrique exercée par quelques alcools. — Mlle L. Blanquies: Sur les constituants de la radioactivité induite de l'actiuium. — A. Dufour: Sur la rotatiou de l'arc à mercure dans un champ magnétique. Observations du phénomèue de Doppler. — Louis Malclès: Sur l'apparitiou de certaines anomalies diélectriques par changement d'état du milieu isolant. — Jean Villey: Sur un micromanomètre électrométrique. — Maurice de Broglie: Sur la présence exclusive dans les gaz issus de certaines flammes hydrogénées d'ions tout à fait analogues (comme mobilité) à ceux que produiseut les rayons de Röntgen. — V. Auger: Sur le mangauate de sodium et scs hydrates. — Barre: Sur la décomposition du sulfate de thorium par l'eau. — Léo Vignon: Sur l'adsorption de certaines matières colorantes. — E. André: Cétones acétyléniques. — A. Backe: Recherches sur l'isomaltol. — C. Béys: Nouvelle méthode de dosage de la glyeérine daus les vins. — Em. Bourquelot et Mlle A. Fichtenholtz: Sur la présence d'un glucoside dans les feuilles de poirier et sur son extraction. — Aug. Chevalier: Sur une nouvelle Légumineuse à fruits souterraius cultivée dans le Moyen-Dahomey (Voandzeia Poissoni). — Paul Becequerel: L'action abiotique de l'ultraviolet et l'hypothèse de l'origine cosmique de la vie. — J. E. Ahélous et E. Bardier: Augmeutation de la sensibilité des animaux à l'urohypotensine par l'injection préalable ou le mélange à cette toxine de l'extrait du eerveau d'un auimal tué par l'urohypoteusine (anaphylaxie primitive immédiate). — J. Teissier et Rebattu: Sur le phénomène de la glycosurie phlorizique envisagée comme signe d'insuffisauce fonctionnelle du foie et accessoiremeut sur l'influence de l'iujection sous-cutanée de glycogène comme source de glycosurie passagère. — Maurice Arthus: Venin de cohra et curare. — Alezais et Peyron: Sur les phéuomèues nucléaires de la sécrétion dans le lobe glandulaire de l'hypophyse humaiue. — Rosenstiel: Des couleurs de même inteusité de coloratiou et des vrais camaïeux. — L Szreter: Sur l'oxydation de l'oxyhémoglobine pure par l'eau oxygéuée pure. — Pierre Girard: Mécanisme électrostatique de l'osmose. — Remy Perrier et Henri Fischer: Sur le mouvemeut de l'eau dans la cavité palléale et sur la structure de la branchie chez les Bulléens. — C. Viguier: Maturité très précoce d'une arve de Spinide. — Edmond Hitzel: Sur un double pli dans la parois sud du soubassement de la pointe de Platé, près Chedde (Haute-Savoie). — L. Cayeux: Sur l'existence de calcaires phosphatés à Diatomées, au Senegal. — L. de Launay et G. Urbain: Sur la métallogénie des bleudes et des minéraux qui en derivent. — Ferret: Sur des oscillations de la mer observées à Bonifacio.

Vermischtes.

Herr Joly hat bekanntlich schon vor längerer Zeit darauf verwiesen, daß die in manchen Gesteinen beobachteten farbigen Höfe radioaktiven Ursprungs seien und von der Einwirkung der α-Strahlen der radioaktiven Verunreinigungen herrühren. Gelegentlich neuerer Untersuchungen konnte nun Herr Joly beobachten, daß diese Höfe eine ganz bestimmte Struktur haben. Es läßt sich nämlich deutlich ein innerer dunklerer Kern und eine äußere hellere „Korona" unterscheiden. Die radiale Breite dieser Korona beträgt etwa die Hälfte des Radius des inneren Kerns. Verf. verweist nun darauf, daß diese Struktur der Höfe eine Erklärung in den verschiedenen Ionisationsbereichen der α-Strahlen der Uran-Radiumfamilie findet. Die kleinste Reichweite besitzt Uran mit 3,5 cm, die größte Radium C mit 7,05 cm; die Reichweiten der anderen Strahlen liegen dazwischen. Der weniger scharfe Rand des inneren Kernes des Hofes könnte also der Reichweite der weniger weit ionisierenden Strahlen entsprechen, deren es eine größere Anzahl gibt, weshalb der Kern dunkler erscheint. Der Rand der Korona müßte dann durch die Reichweite der RaC-Strahlen bestimmt sein. Tatsächlich berechnete Verf. aus der Reichweite der RaC α-Strahlen in Luft, wie weit dieselben in den von ihm untersuchten Gesteinen gelangen könnten und fand dafür den Wert von 0,023 mm, die direkte Ausmessung des äußeren Radius der Korona ergab 0,02 mm, also eine sehr gute Bestätigung für die vom Verf. vertretene Ansicht.

Daß nicht alle von Radiumeinschlüssen herrührenden Höfe diese Struktur zeigen, erklärt Verf. daraus, daß diese mit zunehmendem Alter des Gesteines verwischt wird, ähnlich wie eine überexponierte photographische Platte keinerlei Details mehr erkennen läßt. Auch die Tatsache, daß der äußere Rand der Korona besonders scharf und etwas dunkler erscheint, findet in den Eigenschaften der α-Strahlen eine gute Erklärung, da ja dieselben gegen Ende ihres Ionisierungsbereiches am stärksten ionisieren. (Phil. Mag. 1910 (6), vol. 19, p. 327—330.) Meitner.

Die Giftigkeit des Arsens. Das reine, nicht oxydierte, metalloidische Arsen ist, wenn es in ansehnlicher Dosis in den Magen eingeführt wird, wenig giftig. Herr Lecoq hat nun auch mit Hilfe einer kolloidalen Arsenlösung den Grad der Giftigkeit dieses Elementes bei intravenöser und subkutaner Injektion festgestellt. Die benutzte Lösung enthielt im Kubikzentimeter 0,00078 reines Arsen; als Versuchstiere dienten teils Kaninchen, teils Meerschweinchen. Wird die Dosis, die nötig ist, um bei einmaliger Verabreichung 1 kg des Tieres in weniger als 24 Stunden zu töten, als giftige Dosis (dose toxique) bezeichnet, so beträgt die giftige Dosis für subkutane Injektion beim Meerschweinchen 0,0145 g, für intravenöse Einspritzung beim Kaninchen 0,0086 g. Ist die injizierte Menge unzureichend, um den Tod herbeizuführen, so zeigen die Tiere Niedergeschlagenheit, Schläfrigkeit, rasches Abmagern und dann Rückkehr zum normalen Zustand. Niemals beobachtet man Dyspnoë und Krämpfe, wie bei den Oxyden des Arsens. Diese Symptome treten erst einige Augenblicke vor dem Tode auf, wenn dem Kaninchen Arsen in tödlicher Dosis intravenös eingespritzt wird. Alles in allem, zeigt das metalloidische Arsen bei subkutaner wie bei intravenöser Injektion weit geringere Giftigkeit als arsenige Säure (Arsenik). (Comptes rendus 1910, t. 150, p. 887—888.) F. M.

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften in Wien hat den ordentlichen Professor der Botanik an der Universität Jena Dr. Ernst Stahl zum auswärtigen korrespondierenden Mitgliede erwählt.

Die Académie des sciences in Paris hat ihr korrespondierendes Mitglied Sir E. Ray Lankester in London zum auswärtigen Mitgliede an Stelle von Prof. Robert Koch ernannt.

Die Royal Society in London hat zu auswärtigen Mitgliedern erwählt die Professoren Dr. Svante Arrhenius, Dr. Jean Baptiste Edouard Bornet, Dr. Paul Ehrlich, Vito Volterra und Dr. August Weismann.

Ernannt: der Privatdozent für Physik an der Universität Bonn Dr. Paul Eversheim zum Professor; — der Privatdozent und Abteilungsvorsteher am Physikalischen Institut der Universität Breslau Dr. Clemens Schaefer zum außerordentlichen Professor; — der Dozent an der Bergakademie, Privatdozent an der Technischen Hochschule in Berlin Bergingenieur Max Krahmann zum Professor; — Privatdozent Dr. Hermann Scholl zum etatsmäßigen außerordentlichen Professor für angewandte Chemie an der Universität Leipzig; — der ordentliche Professor der Botanik an der Universität Graz Hofrat Dr. Gottlieb Haberlandt zum ordentlichen Professor an der Universität Berlin; — der etatsmäßige Professor für Tierzucht an der Landwirtschaftlichen Akademie in Bonn-Poppelsdorf Dr. Johannes Hansen zum ordentlichen Professor an der Universität Königsberg unter Verleihung des Titels Geh. Regierungsrat; — an der Johns Hopkius University Dr. Charles K. Schwarz zum akademischen Professor der Geologie und Dr. John B. Whitehead zum Professor für angewandte Elektrizität.

Berufen: der ordentliche Professor der anorganischen Chemie an der Universität Zürich Dr. A. Werner an Stelle des Prof. Tafel an die Universität Würzburg.

In den Ruhestand tritt: der ordentliche Professor der Chemie an der Universität Lemberg Hofrat Dr. B. Radziszewski.

Gestorben: am 17. Juli zu Trinidad der Mykologe John Bennett Corrntbers, Assistant director of agriculture in Trinidad im Alter von 41 Jahren; — der Astronom J. Ellard Gore.

Astronomische Mitteilungen.

Im September 1910 werden folgende hellere Veränderliche vom Miratypus ihr Lichtmaximum erreichen:

Tag	Stern	AR	Dekl.	M	m	Periode
26. Sept.	R Canum ven.	$13^h 44.6^m$	$+40^0\ 2'$	6.1	12.7	333 Tage
30. „	R Leporis	4 55.0	$-14\ 57$	6.1	9.7	436 „

Am 27. August wird der Stern τ Tauri vom Mond bedeckt; $E.\ h. = 15^h\,35^m$, $A.\ d. = 15^h\,51^m$ M. E. Z. (für Berlin). Diesen Stern hatte Herr Burnham im Oktober 1888 am 12zöll. Lickrefraktor als engen Doppelstern beobachtet. Seine diesbezügliche Notiz hat er aber später übersehen, sie fehlt auch in seinem großen „General Catalogue of Double Stars". Bei einer Bedeckung von τ Tauri durch den Mond am 21. Oktober 1899 bemerkte Herr G. W. Hough in Princeton beim Austritt erst ein Sternchen 9. Größe; nach mehr als einer Sekunde stieg die Helligkeit plötzlich auf 4.4. Größe an. Auch diese Beobachtung spricht für die Existenz eines ganz nahen Begleiters außer dem von W. Herschel entdeckten entfernteren Nebenstern ($D = 63''$). Außerdem wurde auf der Yerkessternwarte im Jahre 1903 eine starke Veränderlichkeit der Bewegung von τ Tauri in der Gesichtslinie konstatiert, so daß der Stern auch als spektroskopisch doppelt mit ganz kurzer Periode angesehen werden muß. Seinem Spektrum nach gehört τ Tauri zum Oriontypus (Klasse Ia 3 nach Vogel).

Über vorzüglich gelungene Aufnahmen von Nebelflecken mit dem 60zöll. Spiegelteleskop der Mt. Wilson-Sternwarte in Kalifornien berichtet in „Monthly Notices of the R. Astron. Society", Bd. 70, S. 623 Herr G. W. Ritchey. Die Photographien widerlegen die oft geäußerte Ansicht, daß die Spiralnebel entfernte Milchstraßen seien. Vielmehr deuten die zahlreichen Verdichtungen in den nebligen Spiralästen eine Entwickelung dieser Nebel zu Sternen bzw. Sternhaufen mäßiger Ausdehnung an. Beim Nebel Messier 33 Trianguli sind 2400 solche „Nebelsterne" zu zählen, bei M. 101 und M. 81 Urs. maj. über 1000 bzw. 400, bei M. 51 und M. 63 Canum ven. 250 bzw. 200. A. Berberich.

Berichtigung.

Privatdozent Dr. P. Jensen ist nicht zum außerordentlichen (Rdsch. S. 404), sondern zum ordentlichen Professor der Physiologie in Göttingen ernannt worden.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXV. Jahrg. 18. August 1910. Nr. 33.

Eduard Suess: Das Antlitz der Erde. Dritter Band, zweite Hälfte. Schluß des Gesamtwerkes. Mit 55 Textabbildungen, 3 Tafeln in Schwarzdruck und 5 farbigen Karten. Sach- und Namenregister in Beilage IV und 789 Seiten Lex.-8°. (Wien, F. Tempsky; Leipzig, G. Freytag, 1909).

So ist denn endlich das großartig angelegte Werk zum Abschluß gelangt, dessen erste Abteilung vor nun 27 Jahren, im Sommer 1883, ausgegeben worden war. Zweiundfünfzig Jahre zählte der Autor damals, und wenn er sich die gigantischen Umrisse des Planes vergegenwärtigte, den zu verwirklichen er sich schon in vorgerückten Jahren anschickte, so mochten ihn wohl Zweifel beschleichen, ob es ihm vergönnt sein werde, das hohe Ziel, das er sich gesteckt, auch wirklich erreichen zu können. Um so erfreulicher ist, daß seiner enormen, mit dem Alter eher noch steigenden Arbeitskraft diese Leistung zu vollbringen wirklich noch beschieden war, und so darf man wohl hoffen, daß er sich des Erfolges auch noch recht lange werde erfreuen können.

Über die im Jahre 1901 erschienene erste Hälfte des dritten Bandes ist an diesem Orte seinerzeit ausführlicher berichtet worden (Rdsch. 1902, XVII, 197). Ihr war die Aufgabe gestellt, den „Plan der Leitlinien" auf der Erdoberfläche aufzusuchen, für die großen Erdgebirge die Zusammenhänge zu ermitteln, weit auseinanderliegende Erhebungen als durch eine einheitliche Kraftäußerung hervorgerufen nachzuweisen. Die neuen Begriffe „Altaiden", „Tauriden", „Dinariden" wurden damals eingeführt. An sie knüpft der Verf. jetzt wiederum an; waren früher nur die generellen Begriffe gegeben und speziell für die Gebiete, denen der Name entlehnt war, näher gekennzeichnet worden, so wird jetzt deren Verlauf über weite Flächenräume hin verfolgt und daraufhin eine Neueinteilung der Erdoberfläche in solche Areale versucht, welche unter dem geodynamischen Gesichtspunkte als einheitlich aufzufassen sind. Demnächst aber folgen noch die interessantesten Abschnitte über ahyssische Prozesse, Vulkanismus, kosmophysikalische Analogien und paläontologische Grundwahrheiten. Auf das von einem Schüler des Verf. ausgearbeitete treffliche Register, welches als selbständiger Bestandteil dem stattlichen Bande beigegeben wurde, sei gleich jetzt besonders hingewiesen.

An der Grundanschauung, welche das Ganze vom Anfang an trägt und bedingt, wird selbstverständlich auch jetzt noch, und zwar jetzt erst recht, festgehalten: Die infolge stetigen Wärmeverlustes fortschreitende Kontraktion der Erdkugel ist die maßgebende Ursache für die Ungleichheiten ihrer Oberfläche. Aber seit der Abfassung des Einleitungskapitels, welches in Gemäßheit dieser Voraussetzung die Spannungs- und Bewegungsverhältnisse innerhalb der Erdrinde begrifflich feststellte, ist eine lange Reihe von Jahren verflossen, und in dieser Zeit hat sich gar manches ereignet. Vor allem ist das Wesen der Überschiebung erkannt worden, welche in so vielen Fällen ganz andere Bilder schuf, als sie die Faltung allein hätte zuwege bringen können, und dieser folgenreichen Erweiterung des anfänglichen Ideenkreises mußte demnach Rechnung getragen werden. Das geschieht durch den Satz, daß die einseitige tangentiale Kraft, der man in den Oberflächenformen so häufig begegnet, sich in doppelter Weise selbständig betätigen kann, „nämlich als Faltung und als Bewegung einzelner Stücke oder auch großer Massen auf schrägen, aus der Tiefe ansteigenden Flächen". Die Umstände, unter denen es zu der einen oder anderen Modalität kommen kann, sind uns freilich noch nicht so durchsichtig, wie zu wünschen wäre, aber die Tatsache allein erscheint doch hervorragend wichtig, daß wir durch diese so machtvoll sich bekundenden Verschiedenheiten im Bau der Gebirge noch keineswegs genötigt werden, an der Schrumpfungstheorie als solcher zu rütteln.

Die Beweisführung des Verf. auch nur in den Hauptpunkten wiedergehen zu wollen, wäre für ein Referat, wie es das vorliegende sein will, ein aussichtsloser Versuch. Wohl aber dürfen wir darauf nicht verzichten, wenigstens die bedeutsamsten Ergebnisse der weit verzweigten Untersuchung wiederzugeben. Als ein Gebiet für sich hat man Laurentia, den Norden Nordamerikas, anzuerkennen, dem sich auch Grönland und wahrscheinlich auch das ganze nordatlantische Bruchfeld mit den zugehörigen Inseln (Jan Mayen, Island, Hebriden?) zuordnen lassen, und das sich in einem südlichen Ausläufer bis nach Texas hinein erstreckt. Östlich wird Laurentia begrenzt von den Kaledoniden, die selbst wieder im Osten bis an den Baltischen Schild heranreichen. Ganz unverhältnismäßig umfassender stellt sich uns der enrasiatische Bau dar, dessen Umfangslinien gewaltige Faltenbogen bilden. Zu ihm ist zu rechnen der weitaus überwiegende Teil des riesigen Festlandes von Asien bis gegen den Palau-Archipel und die Bonin-Inseln im Osten hin, sowie die ganze Faltenkette vom kontinen-

talen Indochina bis zum Atlantischen Ozean, den Atlas mit inbegriffen. Von Europa gehören nur diejenigen Randpartien nicht dazu, welche wir vorhin eigens unterschieden haben. Aber dieser Bau reicht auch über den Stillen Ozean hinüber und umschließt die Felsengebirge, das um den Mount St. Elias sich gruppierende Hochgebirge und die Alaskiden, so daß Laurentia ganz von den asiatischen Falten eingeschlossen wird. Größere ungefaltete Bereiche sind allerdings auch im Innern dieses Massivs erkennbar; so in Sibirien, China, Kambodja, Borneo und, auf europäischem Boden, die Russische Tafel und der Baltische Schild (s. o.). Ganz isoliert dagegen tritt uns, auch der geographischen Zusammensetzung nach, die Böhmische Masse entgegen, die auch nach Bayern, Österreich und Mähren übergreift und als ein uraltes Bruchstück aufzufassen ist. Südlich vom Eurasiatischen Massiv, dessen Charakteristikum das ausgesprochene Vorwalten der intrakrustalen Lateralbewegung ist, zieht sich ein ebenfalls weit sich erstreckendes Gebiet hin, dem die Faltung fast gänzlich abgeht; es hat, mit Rücksicht auf die typische Zentralprovinz Hindostans, den Namen Gondwánaland erhalten. Im Westen bis zu den Kordilleren reichend, nimmt es den überwiegenden Teil Südamerikas samt den Falkandinseln in sich auf, sowie ungefähr neun Zehntel Afrikas, Syrien, Arabien, Madagaskar, die Ostindische Halbinsel und Ceylon. Nur die flache Streichung der Sahariden unterbricht da einigermaßen die Homogeneität des reinen Schollenlandes, welches im Südosten von den Kapgebirgen eingerahmt wird, und diese markieren den letzten sichtbaren Überrest eines dereinstigen Faltungskomplexes, der nach Art und Größe mit dem eurasiatischen vielfach übereinstimmen mochte, heute jedoch größtenteils von den Fluten bedeckt wird. Noch nicht als gesichert darf gelten die Stellung Australiens und der zugehörigen Ozeaniden, welch letztere allem Anschein nach erst in junger geologischer Vorzeit aufgefaltet worden sind. Ebenso läßt noch manche Lücke offen unser Wissen vom südamerikanischen Küstengebirge, allein es dürfte doch als sicher zu betrachten sein die Autonomie des Andinen Baus, der vom Feuerland bis zu den Alaskiden (s. o.) vordringt und jedenfalls auch noch in der Kette der Antillen seine Existenz offenbart. Ohne direkt für die Sonderstellung des Kontinents Antarktis sich aussprechen zu können, wird man ihn gleichwohl einstweilen als neunten Hauptbestandteil ansprechen dürfen; seine Vulkanreihe verrät einen gewissen Zusammenhang mit derjenigen von Ostafrika. Der beträchtlichste Unterschied zwischen der atlantischen und der pazifischen Erdseite besteht darin, daß für die letztere die Küstengestalt auch einen gewissen Aufschluß betreffs der Arbeit der gebirgsbildenden Kräfte gewährt, während im Bannkreise des Atlantischen und Indischen Weltmeeres heutzutage die Küstenlinie beinahe ausnahmslos den Eindruck des zufällig Gewordenen machen muß.

Anknüpfend an Daubrées Studien über Meteorite, sucht Herr Suess die Lithosphäre petrographisch zu gliedern, und zwar gelangt er so, von unten nach oben fortschreitend, zu der Zonaleinteilung der Küste in Nife (Ni-Fe, Nickel-Eisen), Sima (Si-Mg, Silikate-Magnesium) und Sal (Silikate-Aluminium). Daß die aus der Seismologie abstrahierten Schlüsse von Wiechert und Oldham bei dieser Gliederung von hervorragendem Einflusse waren, versteht sich von selbst; die Anhänger der Auffassung, daß das Erdinnere sich wesentlich im gasförmigen Zustande befinde, werden mithin dem Verf. auf diesem Wege nicht völlig zu folgen imstande sein, indessen für die Sal-Kugelschale, auf die es dem Geologen doch hauptsächlich anzukommen hat, macht sich der Unterschied der Hypothesen kaum bemerklich. Bei ihrer Bildung hat diese Außenschicht der Erdrinde begreiflicherweise ungemein große Gasquanta in sich aufnehmen müssen, und diese wurden seitdem mehr und mehr frei, womit ein Übergang in tropfbare Flüssigkeit notwendig verbunden war. Der unter hohem Drucke und hoher Temperatur seinem bisherigen Gefängnis sich entringende Wasserstoff verband sich und verbindet sich noch mit dem Sauerstoff der Atmosphäre, und damit war und ist der Anlaß zur Entstehung der sogenannten juvenilen Wasser gegeben, während vadoses Wasser der Oberfläche als solcher und den ihr nächst anliegenden Schichten zugehört. Die juvenilen Thermen sind nichts als „eine abgeschwächte Form der Vulkane"; auch die Ozeane sind in letzter Linie als Entgasungsprodukt aufzufassen. Was die Bildung der Batholithen anlangt, so modifiziert der Verf. seine einstmalige Ansicht, diese magmatischen Stöcke im Innern von Sedimentärgebirgen hätten hauptsächlich bereits vorhandene Hohlräume ausgefüllt, in dem Sinne, daß er sich den Intrusivprozeß jetzt als ein gewaltsames, die bestehende Anordnung durchbrechendes Ereignis vorstellt. Eine gewisse Einschränkung muß sich auch die ältere Anschauung über Lakkolithen gefallen lassen, insofern bestimmt ausgesprochen wird, daß durch Aufsteigen der geschmolzenen Massen wohl örtliche Aufblähungen, nicht aber Längsgebirge sich bilden können. Ein neues Licht fällt auch auf die grünen Gesteine, wie der Verf. nach italienischem Muster gewisse in gefaltete Gebirge eingeschaltete Lagergänge nennt; er läßt dieselben, Steinmann hierin folgend, teilweise als Tiefseeablagerungen gelten, betont jedoch, daß sie anderenorts nicht auf abyssischen Ursprung hindeuten, sondern einzig und allein an starke Dislokationen gebunden sind.

Die Krakatau-Katastrophe von 1883 wird als eine phreatische Explosion definiert und mit der in den Tuffröhren des Jura und des Rieses von Branca nachgewiesenen „Vergriesung" des festen Gesteins in Verbindung gebracht. Auch Südafrika bietet schöne Belege für Injektion und Explosion. Der Vulkanismus ist selbst nichts als ein ins Ungeheure gesteigerter Entgasungsvorgang, der sich nur unter den durch die Erdpanzerung bedingten Hindernissen gelegentlich in abrupter Form abspielt. Die geographische Verteilung der Vulkane hält in den beiden Erdhälften, welche wir oben zu unterscheiden hatten, verschiedene

Normen ein. Die atlantische Seite kennt diffuse vulkanische Felder (Grönland, Sibirien, Kaledoniden), Vulkane auf disjunktiven Zerrungslinien (afrikanische Gräben) und Vulkangruppen (nordwestliche afrikanische Archipele), wogegen die pazifische Seite die erstgenannte Kategorie so gut wie gar nicht aufweist. Am wenigsten scharf lassen sich bei den Alpiden die einzelnen Klassen sondern, und Ausnahmeformen, die einer Rubrizierung überhaupt widerstehen, kommen gleichfalls vor.

Das Kapitel von den endogenen Kräften leitet hinüber zu einer monographischen Behandlung des Mondes, wie sie vom Verf. bereits vor Jahren in den Wiener Sitzungsberichten angebahnt worden ist. So wird denn auch die uns von daher bekannte Klassifikation und Terminologie der lunaren Gebilde vorgeführt, die sich aber jetzt auf die inzwischen zu hoher Vollendung gelangte Mondphotographie stützen kann. Große Schmelzherde und Wallkreise sind die morphographischen Grundtypen, und es stellt sich heraus, daß bei aller Abweichung im einzelnen der Entwickelungsgang des Vulkanismus auf unserem Trabanten ein ziemlich ähnlicher wie der auf unserem Planeten selbst gewesen ist. Denn auch die tektonischen Umgestaltungen treten dort, wie hier, in die Erscheinung; „die Mauer am Monde ist eine einfache Verwerfung". So fehlt es denn nicht an Analogien im Oberflächenbilde des größeren und kleineren Weltkörpers; Ähnlichkeiten, die der Verf. in bekannter, fesselnder Weise zu schildern weiß. Sogar die Umstände, unter denen die Abtrennung des Mondes von der Erde erfolgt sein könnte, werden erwogen. Die Probleme der Kompensation und Isostasie finden nicht minder Berücksichtigung; hier sind dem Verf. übrigens die verschiedenen Arbeiten des Berichterstatters entgangen, welche, wie er glaubt, den Zusammenhang zwischen Gebirgsbau und Massenungleichheiten in der Erdkruste in ein neues Licht zu stellen geeignet sind (s. zumal die Verhandlungen der Münchener Naturforscherversammlung, 1899).

Der biologische Schlußabschnitt ist dazu bestimmt, an prägnanten Beispielen darzulegen, „in welcher Art sich das Leben dem Antlitze der Erde anschmiegt". Pflanzenvarietäten treten mit Vorliebe an den Grenzen der Verbreitungsbezirke auf; die von Bronn 1860 als „terripetal" bezeichnete Wanderung der Organismen gegen den Strand hin läßt dessen Bedeutung unter einem neuen Gesichtspunkte wahrnehmen. Schließt sich eine Meeresumrandung, die bislang offen war, zusammen, um aus einem freien Meeresteile einen Binnensee zu machen, so bleiben die Rückwirkungen nicht aus, wofür die Geschichte der Fauna des Kaspischen Meeres sprechende Zeugnisse liefert. Aber auch die Bewegungsverhältnisse der Landtiere gestatten eine entsprechende Deutung des Paläontologen, und überhaupt reichen sich diese Disziplin und die Paläogeographie immer die Hand, um für zurückliegende Epochen die wechselnden Umrisse des festen und flüssigen Elementes im Augenblicksbilde festzuhalten.

Die gewohntermaßen vortrefflich ausgeführten Karten tragen das Ihre dazu bei, um dem Leser den nicht niedrigen Anforderungen leichter genügen zu lassen, welche die Lektüre des Werkes an ihn stellt und stellen muß. Über die vornehme äußere Ausstattung sich noch besonders zu verbreiten, ist nicht notwendig. Nach jeder Richtung hin füllt es den hohen Platz würdig aus, der ihm in unserem Schrifttum zukommt. S. Günther.

Paul Fröschel: Untersuchung über die heliotropische Präsentationszeit (II. Mitt.). (Sitzungsberichte der Wiener Akademie 1909, Abt. I, Bd. 118, S. 1247—1294.)

In der ersten Mitteilung des Verf. (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 32) hatte sich als allgemeines Resultat das Gesetz ergeben, „daß die Präsentationszeit der Lichtintensität verkehrt proportionirt ist, mit anderen Worten, daß zur Erzielung einer eben merklichen heliotropischen Reaktion für jedes Pflanzenorgan eine ganz bestimmte, konstante Lichtmenge erforderlich ist. Geometrisch dargestellt, ergab die Kurve der Präsentationszeiten in ihrer Abhängigkeit von der Lichtintensität eine gleichseitige Hyperbel, die die Koordinatenachsen zu Asymptoten hat... Es ergab sich ferner als zweites wichtiges Resultat, daß bei sukzessiver Steigerung der Lichtintensität die Präsentationszeit sich auf 2 Sekunden herabdrücken ließ", eine Zeit, die im Vergleich zu den früheren Angaben außerordentlich kurz genannt werden konnte.

Diese Ergebnisse sind durch eine sorgfältige Untersuchung von A. H. Blaauw[1]) vollständig bestätigt worden, ja hinsichtlich der Präsentationszeit ist dieser Beobachter noch zu einer viel niedrigeren Zahl gelangt; denn er vermochte durch Anwendung sehr hoher Lichtintensitäten die Präsentationszeit auf $^1/_{1000}$ Sek. herabzudrücken. Daß auch dieser Wert noch nicht die unterste Grenze darstellt, werden wir sogleich sehen.

Herr Fröschel weist in der vorliegenden zweiten Mitteilung nach, daß wir es in dem Hyperbelgesetz mit einem für den Lichtreiz ganz allgemein gültigen Gesetze zu tun haben. Denn neben den bestätigenden Angaben auf botanischem Gebiete weist uns namentlich die tierische Reizphysiologie, die die Frage nach einem Zusammenhang zwischen Lichtmenge und Belichtungsdauer verhältnismäßig früh aufgegriffen hat, in den Arbeiten von Richet und Brégnet, Charpentier, Bloch, J. v. Kries, O. Weiss und E. Lacqueur völlig übereinstimmende Resultate auf. Doch das Hyperbelgesetz gilt auch für andere als Lichtreize, und es sei hier als einer neuen Stütze dafür nur des Fittingschen Sinusgesetzes gedacht, das den Zusammenhang zwischen Präsentationszeit und Schwerkraftskomponente zur Darstellung bringt; auch hier ist das Produkt aus Präsentationszeit und Schwerkraftskomponente, die mit der Winkelgröße, unter der sie angreifen kann, variiert, konstant. Inwieweit

[1]) Recueil des Travaux bot. néerl. 1909, Vol. 5.

nun die Größe des gereizten Flächenstückes in allen diesen Fällen maßgebend ist, bedarf auf botanischer Seite noch weiterer Untersuchung; für die tierische Reizphysiologie ist auch hier durch eingehende Arbeiten ein Zusammenhang festgestellt, denn das Produkt aus Flächengröße und Helligkeit ist konstant.

Aus allen diesen, für Spezialfälle gefundenen Sätzen läßt sich aber das allgemein gültige Gesetz herausschälen, daß „die Größe der durch irgend einen Reiz in einem reizbaren Organ hervorgerufenen Erregung einzig und allein eine Funktion der reizauslösenden Energiemenge ist. Gleiche Energiewerte rufen gleiche Erregungen hervor". Allerdings gilt dieses Gesetz nur innerhalb gewisser, engerer Grenzen, und auch die herauszulesende Folgerung über eine Proportionalität zwischen Energiemenge und Erregung hat selbstverständlich durch bald auftretende Gegenreaktionen, Ermüdung usw. nur beschränkte Gültigkeit.

Diese Grenzpunkte nun, innerhalb deren das Hyperbelgesetz vollauf gilt, sind durch den absoluten Intensitätschwellenwert (bestimmt von Wiesner und Figdor) als unterer, den absoluten Zeitschwellenwert als oberer Grenzpunkt markiert. (Siehe das angezogene Referat.)

Diesen Zeitschwellenwert zu bestimmen, hat Verf. nun eine Anzahl einwandfreier Versuche unternommen, die — es sei das vorgreifend erwähnt — ohne den Schwellenwert zu erreichen, doch klarlegten, daß die überraschend kurze Belichtungsdauer von $^1/_{2000}$ Sek. noch genügt, um eine sehr deutlich wahrnehmbare heliotropische Krümmung auszulösen.

Die Versuche wurden bei künstlichem Licht (hergestellt mit einer Quarzglasquecksilberlampe nach Heraeus, die für das Experimentieren mancherlei Vorteile bot) unternommen, doch wurde auch die Präsentationszeit bei direktem Sonnen- und diffusem Tageslicht bestimmt, wodurch die Resultate auch für den Biologen weitgehendes Interesse gewinnen.

Versuchsobjekte bildeten 0,5 bis 3 cm lange Keimlinge des Hafers (Avena sativa), von denen vor Beginn des Experimentierens unter Einhaltung aller Vorsichtsmaßregeln alles Untaugliche entfernt wurde. Durch sukzessive Verminderung der Belichtungsdauer konnte Verf. diese schließlich bis auf $^1/_{1200}$ und $^1/_{2000}$ Sek. herabdrücken und erhielt dabei noch immer eine deutliche Krümmung, wie beigegebene Photographien anschaulich zeigen. Und bei dieser Expositionszeit haben von 221 Versuchspflanzen 215 deutlich reagiert, wodurch ein Bedenken an der Präzision der Ausführung gänzlich ausgeschlossen wird, 214 Kontrollkeimlinge, die bis auf die Belichtung der gleichen Prozedur unterzogen wurden, blieben ohne Ausnahme völlig gestreckt.

Noch weit interessanter gestalten sich die Versuche bei Anwendung von direktem Sonnenlicht als Lichtquelle. Wie zu erwarten war, genügt auch hier noch $^1/_{2000}$ Sek. Belichtung, um eine Krümmung auszulösen. Und als endlich diffuses Tageslicht in Anwendung kam, da ergab sich, daß bei $^1/_{40}$ Sek. Belichtung noch eine eben merkliche Reaktion erzielt wird. Besonders letztes Resultat wird von bedeutender Tragweite für die Ausgestaltung der Methodik reizphysiologischer Untersuchungen sein; es zeigt uns, wie leicht bei derartigen Versuchen eine Vorinduktion stattfinden kann, die die folgenden Resultate tiefgreifend umändern wird. Auf die Nichtbeachtung dieser Verhältnisse sind alle bisher angegebenen, unvergleichlich längeren Präsentationszeiten zurückzuführen, die sich nach diesen Untersuchungen als Phänomene der Überlichtung bei vorangegangener Vorinduktion enthüllen. Es zeigt sich nämlich, daß eine sehr kurze Expositionszeit a starke Krümmung auslöst, eine gesteigerte Induktionsdauer b dann nur noch einen schwachen, in vielen Fällen gar keinen heliotropischen Effekt nach sich zieht, und erst eine dritte, weit größere Belichtungszeit c wieder eine Reaktion aufweist. (Spezielle Werte aus einem Versuche für $a = 1$ Sekunde, $b = 3$ Minuten, $c = 2$ Stunden.)

Alle diese Versuche und Resultate sind geeignet die heliotropische Empfindlichkeit der Pflanze erst in das richtige Licht zu stellen und damit eine Verfeinerung der Methodik für ähnliche Arbeiten anzubahnen.

Im Schlußwort bespricht Verf. ferner zwei Arbeiten, die eine neue Bestätigung des Hyperbelgesetzes für geotropische Reize bringen, Arbeiten, die sich an die von Bach angliedern und den Zusammenhang zwischen Fliehkraft und Präsentationszeit diskutieren. Des öfteren kommt Verf. auch auf die oben erwähnte Arbeit von A. H. Blaauw zu sprechen, die Verf. nachgeprüft hat, und worin als einzige bemerkenswerte Abweichung das Vorhandensein eines absoluten Zeit- oder Intensitätsschwellenwertes in Abrede gestellt wird, während Verf. in Hinweis auf die Arbeit von Charpentier für dessen tatsächliche Existenz eintritt. A. H. Blaauw konnte ferner die blauen Strahlen als die heliotropisch wirksamsten ansprechen, im Gegensatz zu Wiesner, der dafür violette und ultraviolette angibt. J. G.

S. C. Laws: Über die Widerstandsänderungen der Metalle im magnetischen Feld bei verschiedenen Temperaturen. (Philosophical Magazine 1910 (6) vol. 19, p. 685—700.)

Die Untersuchungen über die Änderung des elektrischen Widerstandes der Metalle im Magnetfeld haben ergeben, daß mit Ausnahme der magnetischen Metalle alle einen Zuwachs des Widerstandes erfahren, der aber nur bei Wismut einen nennenswerten Betrag erreicht.

Die Abhängigkeit dieser Widerstandsänderung von der Temperatur wurde für Wismut von Flemnig und Dewar im Intervall von 19 bis $-203°$ C, von Righi im Intervall von 19 bis 108° C untersucht, und es ergab sich eine starke Zunahme der Widerstandsänderung mit abnehmender Temperatur. Dieses Resultat ist vom Standpunkt der modernen Elektronentheorie erklärlich. Denn dieser zufolge ist die elektrische Leitfähigkeit durch ein System frei beweglicher Elektronen bedingt, die mit den umgebenden Atomen oder Molekülen im statistischen Gleichgewicht sind. Wird nun die freie Weglänge der Korpuskeln mit abnehmender Temperatur größer, so muß auch der elektrische Widerstand des betreffenden Metalles wachsen.

Um diese Frage experimentell näher zu prüfen, hat Herr Laws Cadmium, Zink und Graphit untersucht. Cadmium und Zink wurden deshalb gewählt, weil sie den Effekt verhältnismäßig stark zeigen, während Graphit durch seinen negativen Koeffizienten der Widerstandszunahme interessant ist. Die Messungen wurden mit einer Wheatstoneschen Brücke, deren einen Arm der zu untersuchende Körper bildete, vorgenommen. Es wurde die relative Änderung des Widerstandes r, also $\frac{\delta r}{r}$ bei verschiedenen Stärken H des magnetischen Feldes und bei verschiedenen Temperaturen bestimmt.

Seine Resultate faßt Herr Laws folgendermaßen zusammen: „In den untersuchten Fällen — Cadmium, Zink und Graphit — ist die Widerstandsänderung $\frac{\delta r}{r}$ in einem magnetischen Feld H innerhalb des untersuchten Intervalls proportional H^2. Diese Widerstandsänderung wächst in allen Fällen mit abnehmender Temperatur; für die Metalle Cadmium und Zink ist $\frac{1}{H^2}\frac{\delta r}{r}$ bei der Temperatur der flüssigen Luft etwa 20 mal größer als bei gewöhnlicher Temperatur, während für Graphit $\frac{1}{H^2}\frac{\delta r}{r}$ innerhalb dieses Temperaturintervalls sich nur um das Dreifache seines Betrages ändert. Die Widerstandszunahme $\frac{\delta r}{r}$ beträgt für Graphit in einem Feld von 11,000 C. G. S. bei gewöhnlicher Temperatur etwa 1 %. Dies ist ungefähr gleich der Widerstandsabnahme von Nickel in dem gleichen Feld und viele Male größer als die Widerstandsänderung irgend eines nicht magnetischen Metalls mit Ausnahme von Wismut." Meitner.

M. Le Blanc und **F. Kerschbaum:** Elektrizitätsleitung durch Glas. (Zeitschrift für physikalische Chemie 1910, Bd. **72**, S. 468—507.)

Die Beobachtung, daß durch Glas hindurch eine elektrische Leitung stattfindet, ist schon sehr alt. Besonders Buff beschäftigte sich eingehender mit der Erscheinung der galvanischen Polarisation am Glas. Seine Versuche, die zwischen 100° und 200° C vorgenommen wurden, ergaben, daß der durch Glas hindurchgehende Strom im ersten Moment ziemlich beträchtlich war, jedoch sehr rasch auf einen sehr geringen Wert sank. Buff schrieb diese Erscheinung der mit der Dauer des Stromes allmählich wachsenden Gegenkraft der Polarisation zu.

Eine wesentlich abweichende Erklärung für die beschriebene Erscheinung gab etwa 30 Jahre später E. Warburg. Er bestätigte zwar Buffs Beobachtungen, da aber dessen Erklärung eine elektromotorische Gegenkraft von etwa 60 Volt erfordert hätte, suchte Warburg nach einem anderen Erklärungsgrund und fand einen solchen in der Annahme, daß sich beim Durchgang des Stromes allmählich eine schlecht leitende Schicht von SiO_2 bilde. Die Versuche waren mit Glasrohren aus Na-reichem Thüringer Glas angestellt worden. Die beiden Seiten der Rohre waren mit Quecksilberelektroden in Berührung, und das ganze System wurde durch ein empfindliches Galvanometer geschlossen. Es zeigte sich nun tatsächlich, daß an der Kathode Na-Ausscheidung stattfand, daß also der Grund für den wachsenden Widerstand des Glases in einer Verarmung an Na zu suchen sei, die sich hauptsächlich an der Anodenseite ausbildete. Es entstand so eine schlecht leitende Schicht, deren Ausbildung durch Verwendung von Na-Amalgam als Anodenbelegung verhindert werden konnte. Die an der Kathode ausgeschiedene Na-Menge gehorchte streng dem Faradayschen Gesetz und wurde wieder durch Na aus dem Amalgam der Anode ersetzt. Ein derartig elektrolysiertes Glas ließ nicht die leiseste sichtbare Veränderung, selbst nicht in optischer Beziehung, erkennen.

Dagegen erfolgte keine Ausscheidung von Silikationen, wie man hätte erwarten sollen, so daß sich danach Glas den unipolaren Leitern anschließt, indem sich nur die Natriumionen an der Elektrizitätsleitung beteiligen. Später wurde noch versucht, auch andere Metalle in Form ihrer Amalgame in Natronglas einzuführen, was aber nur mit Li-Amalgam gelang und sich in einer Umwandlung des Glases in eine schneeweiße Schicht erkennen ließ.

Die Herren Le Blanc und Kerschbaum haben nun diese Untersuchungen mit einer verbesserten Anordnung neu aufgenommen. Statt der Glasrohre wurden planparallele Platten mit Quecksilberelektroden oder mit einer Quecksilberkathode und einer Na-Amalgamanode verwendet. Bei den Na-Amalgamanoden wurden meistens Platten aus Thüringer Glas mit einem hauptsächlichen Gehalt an Ca und Na benutzt. Diese Versuche bestätigten vollinhaltlich die Resultate Warburgs. Die Versuche mit reinen Hg-Anoden wurden so ausgeführt, daß die Bildung der schlecht leitenden Schicht verfolgt werden konnte. Zu Beginn des Stromdurchganges sank die Stromstärke rapid, erreichte aber schließlich einen nahezu konstanten Wert. Bildete sich nun, wie Warburg annahm, die schlecht leitende Schicht an der Anodenseite, so blieb die übrige Masse des Glases dabei ungeändert, und die an der Kathode ausgeschiedene Na-Menge mußte auch unter diesen Umständen der durchgeflossenen Strommenge entsprechen. Diesbezügliche Versuche ergaben, daß dies auch wirklich der Fall ist, aber nur so lange, als die Stromstärke noch sinkt. Eine nähere Prüfung der schlecht leitenden Schicht ergab für dieselbe eine Dicke von 0,03 bis 0,045 mm und zeigte, daß durch die Masse dieser Schicht der Stromdurchgang ohne merkbare Stoffabscheidung stattfindet.

Daß für derartige Glasplatten mit schlecht leitender Schicht Abweichungen vom Ohmschen Gesetz auftreten, hatte schon Warburg nachgewiesen. Die Verff. konnten noch speziell zeigen, daß sich die Stromstärke proportional dem Quadrat der Spannung ändert, eine Beziehung, die als „Parabelbeziehung" bezeichnet wird.

Es wurde auch geprüft, ob die Veränderungen, die beim Entstehen der schlecht leitenden Schicht vor sich gehen, wieder rückgängig gemacht werden können. Die Versuche wurden in der Art ausgeführt, daß zunächst im System Hg-Natronglas-Hg eine schlecht leitende Schicht hergestellt wurde, dann an Stelle des kathodischen Hg einprozentiges Na-Amalgam gebracht und der Strom nun in umgekehrter Richtung durchgeleitet wurde. Auf diese Weise wurde das ursprüngliche Glas wieder vollständig regeneriert. Da nun bei der Elektrolyse des Glases nur positive Na-Ionen ausgeschieden werden, so müßte sich die Glasplatte negativ laden, wenn die unbeweglichen Silikationen nicht in irgend einer Form ihre negative Ladung abgeben. Die Verff. vermuten, daß die Entladung des Silikations mit einem Zerfall desselben verbunden ist, bei welchem sich O entwickelt. Tatsächlich gelang es den Nachweis zu erbringen, daß Sauerstoff bei der Elektrolyse entwickelt wird, und zwar in einer Menge, die der abgeschiedenen Na-Menge äquivalent ist.

Schließlich wurde auch noch die absolute Wanderungsgeschwindigkeit der Na-Ionen im Glase zu rund $1 \cdot 10^{-8}$ cm/sec bestimmt. Meitner.

S. W. Williston: Neue oder wenig bekannte permische Wirbeltiere, Trematops n. g. (The Journal of Geology 1909, **17**, p. 636—658.) — Der Schädel von Lahidosaurus. (The American Journal of Anatomy 1910, **10**, p. 69—84.)

In der ersten Arbeit beschreibt Herr Williston einen neuen Stegocephalen aus der Ordnung der Temnospondylen, der in vorzüglicher Erhaltung im Perm von Texas gefunden worden ist. Das reichlich einen halben Meter lange Tier besaß in dem großen Schädel eine sehr starke Bezahnung aus kräftigen Kegelzähnen und stand der

schon länger bekannten Gattung Eryops nahe, von der es sich besonders durch geringere Größe und größere Schlankheit sowie den Bau des Kopfes unterscheidet.

In dem zweiten Aufsatze beschäftigt Herr Williston sich mit dem Schädel der Pelycosaurier, der zu den bestbekannten des Paläozoikums gehört. Er kommt dabei zu dem Resultat, daß diese Reptilordnung aus den Cotylosauriern, als deren Typus er Lahidosaurus auswählt, sich entwickelt hat, denen sie nicht nur im Bau des Schädels, sondern auch in dem des Schulter- und Beckengürtels und in anderen Skeletteilen ähnelt. Dagegen haben sie nach ihm keine direkten Beziehungen zu den Rhynchocephalen, zu denen sie gewöhnlich gestellt werden (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 570; 1910, XXV, 241). Näher als diese stehen ihnen jedenfalls die Ichthyosaurier und Proganosaurier, von denen letztere nach Herrn Williston auch nicht zu den Diaptosauriern und wahrscheinlich überhaupt nicht zu den Diapsiden zu stellen sind.

Eine Abstammung der Cotylosaurier von den Mikrosauriern, wie sie Moodie (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 114) annimmt, hält Herr Williston für ausgeschlossen, soweit es sich um bekannte Formen handelt; er glaubt, daß die wahren Stammformen der Reptilien eher den oben erwähnten Eryopiden nahe standen.

Bemerkenswert ist am Schädel die außerordentliche Kleinheit der Hirnhöhle. Sie ist nicht größer als bei einer Eidechse, deren Schädel nur etwa den dritten Teil seiner Länge erreicht. Th. Arldt.

G. Enderlein: Über die Beziehungen der fossilen Coniopterygiden zu den rezenten und über Archiconiocompsa n. g. n. sp. (Zoologischer Anzeiger 1910, 35, S. 673—677.)

In Bernstein eingeschlossen, hat sich eine phylogenetisch sehr interessante Insektenform gefunden, die Herr Enderlein unter dem Namen Archiconiocompsa prisca beschreibt. Sie stellt den zweiten bisher bekannt gewordenen fossilen Vertreter der zu den Großflüglern oder Florfliegen (Megaptera) gehörigen Familie der Coniopterygiden dar.

Vor Jahresfrist beschrieb Herr Enderlein den ersten, die frühjurassische Gattung Archiconiopteryx. Aber während sich diese ganz an die rezenten Formen anschließt, liegt uns in der neuen, geologisch viel jüngeren Form aus dem Oligozän die primitivste Gattung der ganzen Familie vor, die den Ausgangspunkt der beiden primitiveren Abteilungen der Coniopterygiden bildet.

Th. Arldt.

W. R. Eckardt: Die geographischen Grundlagen des Vogelzugproblems. (Petermanns Mitteilungen 1910, 56, S. 241—245.)

Der Vogelzug bietet trotz aller auf seine Erforschung gerichteten Arbeit noch eine Fülle von wichtigen Fragen, deren zufriedenstellende Beantwortung uns bis jetzt noch nicht gelungen ist. Herr Eckardt sucht in seiner vorliegenden Arbeit der geographischen Seite des Problems gerecht zu werden, die zumeist hinter der biologischen zurückgestellt wird. Er behandelt zunächst den Vogelzug in seinen Beziehungen zu Klima, Nahrungsverhältnissen und Landesnatur. Er weist darauf hin, daß die Zugkurven der Vögel, d. h. die Linien gleicher Ankunftszeiten, nahezu mit den Schneehöhenkurven zusammenfallen. Mit dem Schwinden des Schnees hängt die Entwickelung der Vegetation zusammen, von der wieder die niederen Tiere abhängig sind, die Nahrungstiere der Zugvögel.

Was die Entstehung des Vogelzuges anlangt, so nimmt Herr Eckardt an, daß die Vögel am Ende der Tertiärzeit ein Gebiet mittlerer Lage bewohnten. Während und besonders nach der Eiszeit wurde dieses Entstehungszentrum durch Landeinbrüche eingeschränkt, und die Vögel wurden dadurch gezwungen ganz nach N und S auszuweichen, wohin sich auszubreiten sie schon vorher, dem natürlichen Expansionsbestreben folgend, begonnen hatten. So entstand die Trennung des nördlichen Wohngebietes vom südlichen Erhaltungsgebiete. Daß sie in ersterem nicht dauernd sich aufhalten, erklärt sich aus den im Winter ungünstigen klimatischen Bedingungen, daß sie in letzterem nicht brüten, teilweise aus ähnlichen Verhältnissen in den Tropen, besonders aber durch eine infolge der Konkurrenz der in den Tropen altcinheimischen Arten eintretende „Wohnungsnot“ und einen damit Hand in Hand gehenden Mangel an spezifischer Nahrung für die einzelnen Arten.

So ist es in letzter Linie der wechselnde Sonnenstand, der die Zugvögel von einem Gebiete ins andere leitet, und in Änderungen der Sonnenstrahlung sieht Herr Eckardt auch die letzte Ursache der nicht regelmäßigen Züge mancher Vögel, wie der sibirischen Tannenhäher und der Steppenhühner, denen aber doch eine gewisse Periodizität zuzukommen scheint, die vielleicht mit den Sonnenfleckenperioden zusammenhängt. Die Vermittelung besorgt auch hier die Vegetation, bei den Hähern z. B. die Produktion der Zirbelnüsse.

Bei ihren Wanderungen folgten die Vögel zunächst den alten Landbrücken, die ihnen ja die einzige Möglichkeit der Ausbreitung boten, und behielten wenigstens für den langsameren Herbstzug diese Zugstraßen auch bei, als die Landbrücken versunken waren, bzw. die großen Inseln, die die Wanderung erleichterten. So ziehen grönländische Vögel, z. B. die weiße Bachstelze, nicht in Nordamerika, sondern über Island und Europa nach dem Süden, und nordasiatische Vögel gelangen über Indien nach Madagaskar, während sie in Afrika fehlen. Ziehen so die Vögel im allgemeinen auf geologisch-geographisch festgelegten Zugstraßen, so passen sich doch die Zugstraßen der einzelnen Arten und Gattungen den jeweiligen Lebensbedingungen und Gewohnheiten der Vögel mehr oder minder an, z. B. folgen die Kraniche als Sumpfvögel der Rhein-Rhonesenke, die ihnen günstige Nahrungsbedingungen bietet, und überfliegen nicht die sumpflosen Alpen, obwohl dies den fluggewandten Vögeln keine Schwierigkeiten bereiten könnte. Der rasche Frühjahrsflug zeigt dagegen bei den meisten Vögeln eine beträchtliche Abkürzung und nähert sich mehr und mehr der kürzesten Verbindungslinie.

Infolge der Variationen nach der Lebensweise müssen die Zugstraßen einander öfter durchkreuzen, indem die einen Vögel nur an den Küsten der Weltmeere entlang wandern, wie der ostasiatische Regenpfeifer (pelagolitoral Zugstraßen Palméns), oder den Küsten der großen und kleinen Meere folgen wie die Möwen (marinolitoral) oder teilweise über Land fliegen, aber doch vom Meere zum Meere streben (submarinolitoral), während wieder andere hauptsächlich den Flußläufen folgen, und die Mehrzahl der Landvögel ganz ohne Abhängigkeit vom Wasser ihren Weg nimmt.

In hohem Grade ist der Vogelzug von den Witterungsverhältnissen abhängig, besonders von der Verteilung des Luftdrucks. Die Vorstöße der barometrischen Maxima vom N gegen Mittel- und Südeuropa sind als Ursachen für den Beginn des Herbstzuges anzusehen, während die Vorstöße des subtropischen Barometermaximums, sei es von den Azoren oder von SE her, mit ihren Folgeerscheinungen den Beginn des Vogelzuges im Frühling veranlassen. Wechselnde Luftdruckverteilung hat Unregelmäßigkeiten im Vogelzug im Gefolge. Im Frühling wandern die Vögel auf der Südseite der barometrischen Depressionen. Diese befördern nicht nur das Überfliegen des Mittelmeeres, sondern auch den Zug in Mittel- und Nordeuropa selbst, und zwar häufen sich die Ankunftsdaten am meisten dann, wenn Minima über England und Nordeuropa lagern, besonders wenn ein weiteres über dem Mittelmeer auftritt und eventuell ein Maximum sich über den Alpen ausbreitet.

Es erklärt sich meteorologisch auch die Erscheinung, daß bei dieser Wetterlage die meisten Zugvögel in höheren

Luftschichten über Mitteleuropa nach NE fliegen, während unten Südwinde wehen. Sie wollen dabei den Wind nicht ein wenig von der Seite haben, wie man zuweilen angenommen hat, sondern in den höheren Schichten wird der Süd- allmählich zum Westwind. Die Vögel können also die ihnen vorteilhafteste Windrichtung benutzen. Th. Arldt.

A. N. Danilov: Über das gegenseitige Verhältnis zwischen den Gonidien und den Pilzkomponenten in der Flechtensymbiose. I. Morphologische Daten über das gegenseitige Verhältnis der Pilzhyphen und Chlorokokken bei heteromeren Flechten. (Bulletin du jardin impérial botanique de St. Pétersbourg 1910, t. **10**, p. 33—70.)

Bekanntlich hatte S. Schwendener nachgewiesen, daß die als Flechten oder Lichenes bezeichneten Pflanzen nicht einen einheitlichen Organismus darstellen, sondern gebildet sind von Pilzen — meistens Schlauchpilzen —, deren Fäden oder besser Hyphen Algen umspinnen. Diese umsponnenen Algen bezeichnet man als die Gonidien des Flechtenthallus. Der umspinnende Pilz bezieht ohne Zweifel seine Kohlehydrate aus den umsponnenen Gonidien. Aber viele sind der Meinung, daß der Pilz auch der umsponnenen Alge für ihr Leben wichtige Bestandteile aus dem Substrat zuführe, dem die Flechte aufsitzt, und meinen dahor, daß der Flechtenthallus eine mutualistische Symbiose zwischen dem umspinnenden Pilze und der umsponnenen Gonidienalge sei.

Der Verf. ist durch seine histologischen und cytologischen Untersuchungen des Thallus mehrerer Strauchflechten und einer Krustenflechte (Lecanora angulosa) zu der Überzeugung gelangt, daß der Pilz in einem antagonistischen Verhältnis zu der Gonidienalge stehe, indem er auf ihr parasitiert. Zur Begründung dieser Ansicht führt Verf. viele Beobachtungen an. Er weist zunächst darauf hin, daß die umspinnenden Hyphen beständig ihre Berührungsfläche mit den Gonidien vergrößern sowohl durch Bildung kleinzelliger, auf der Gonidialmembran entlang kriechender Hyphen, als auch dadurch, daß die auf den Gonidien wachsenden Hyphenenden sich denselben unter birnförmiger Anschwellung fest anschmiegen. Referent möchte diese birnförmigen Anschwellungen den Appressorien mancher parasitischer Pilze vergleichen.

Am interessantesten sind die intrazellularen Haustorien, die Verf. genau beobachtet hat und ausführlich beschreibt und abbildet. Er konnte in vielen Punkten die Untersuchungen von Schneider und Peirce bestätigen und erweitern. Von den Hyphen gehen dünne Sprossungen ab, welche die Gonidialmembran durchbohren und ins Innere der Gonidialzellen eindringen. Sie überziehen die Gonidienprotoplasten mit einem zarten Netze dünner, sich verästelnder Hyphenfäden, welche die Protoplasten nach allen Richtungen hin durchbohren. Hauptsächlich auf der Oberfläche der Protoplasten sah Verf. Haustorialnetzknoten. Außer diesen zarten Haustorialfäden fand er auch innerhalb der Gonidien dicke, den äußeren an Stärke gleichkommende Hyphen. Verf. ist geneigt, sie für ein späteres Stadium der Haustorien anzusprechen.

Sodann zeigt Herr Danilov, daß der Inhalt der befallenen Gonidien angegriffen und deformiert wird und beschreibt das im einzelnen genauer. Namentlich weist er auf die blassen Gonidien und die reichliche Gegenwart von leeren Gonidialmembranen hin.

Aus diesen Beobachtungen schließt Verf. für die untersuchten Flechten auf ein antagonistisches Verhältnis zwischen den parasitierenden Pilzen und der angegriffenen Gonidialalge.

Zum Schlusse möchte Verf. die Entwickelung der intrazellularen haustorialen Gestaltungen mit Erikssons Mykoplasma vergleichen und meint, daß vielleicht die Gonidien, bei ihrer eigenen Abtrennung von der befallenen Mutterzelle und von dem Pilzkomponenten frei werdend, in ihrem Protoplasma bereits einen protoplasmatischen Pilzembryo tragen und so als Wiege für ihren Parasiten dienen. Dem Referenten ist letzteres — von anderen Erwägungen und Tatsachen ganz abgesehen — nicht gerade plausibel oder wahrscheinlich im Hinblick auf die Brutkörper (Soredien) dieser Strauchflechten; diese sind nämlich stets aus den Gonidien und Hyphen gebildet, die aus dem aufgelockerten Thallus ausgestoßen werden und bestehen niemals aus Gonidien allein. P. Magnus.

Literarisches.

Bericht über die Tätigkeit des Königlich Preußischen Meteorologischen Institutes im Jahre 1909. 159 S. Veröffentlichungen des Königlich Preuß. Meteorol. Instituts. Herausgegeben durch dessen Direktor G. Hellmann. Nr. 216. (Berlin 1909, Behrend u. Co.)

Der erste Teil dieses Berichtes (S. 1—55) gibt eine Übersicht über den Beamtenbestand und die Tätigkeit des Institutes. Das Stationsnetz enthielt am Ende des Berichtsjahres neben dem Zentralinstitut in Berlin und dem Observatorium in Potsdam 190 Stationen höherer Ordnung, von denen 149 in Preußen und die übrigen in den anderen norddeutschen Staaten mit Ausnahme des Königreichs Sachsen liegen. Neben diesen Stationen waren noch 2637 Regenmeßstellen tätig, so daß das Zentralinstitut im ganzen von 2827 Orten Niederschlagsbeobachtungen erhielt. Auf Grund der meteorologischen Beobachtungen von 43 Stationen und der Niederschlagsmessungen an rund 630 Orten gelangen seit Anfang des Jahres 1909 regelmäßige monatliche Witterungsberichte mit Monatskarten der Niederschläge für Norddeutschland als Beilage der „Statistischen Korrespondenz“ zur Veröffentlichung, die für mancherlei wissenschaftliche und praktische Zwecke, namentlich der Hydrotechnik und der Landwirtschaft, von großem Werte sind. Ein Probeblatt dieser Berichte ist der Publikation beigelegt.

Die Zahl der eingelaufenen Gewittermeldungen betrug 1909 von 1482 Stationen nur 29 292, d. i. 17 063 weniger als im vorhergehenden Jahre, obgleich die Stationszahl eine kleine Vermehrung erfahren hatte. Von den Gesamtmeldungen entfielen 28 % auf den Juni, dann folgten Juli und August mit 17 und 19 %, und der Mai und September hatten jeder etwa 9 %. Der geringen Gewitterhäufigkeit entsprechend war auch die Zahl der sonstigen Meldungen über Unwetter und andere außerordentliche Vorkommnisse klein. Die meisten Gewitterzüge des Jahres zeigten nur eine geringe Frontentwickelung und waren durchweg von kurzer Dauer. Besonders große Schäden, teils durch Blitzschläge, teils infolge der Heftigkeit des Gewittersturmes und der Menge der Niederschläge verursachten die Gewitter am 12. September.

Schon in dem Bericht für 1908 gelangte in einem Anhang eine Anzahl kleinerer wissenschaftlicher Aufsätze zur Veröffentlichung. In dem Bericht für 1909 sind diese Mitteilungen noch weiter ausgedehnt. Zum Abdruck kommen weniger umfangreiche Arbeiten, die sich entweder auf die besonderen Verhältnisse des Berichtsjahres beziehen oder welche die Resultate allgemeiner auf das Material des Instituts gegründeter Untersuchungen enthalten. Der vorliegende Band bringt an erster Stelle Nachrufe auf Adolf Sprung (gest. 16. Jan. 1909) und Victor Kremser (gest. 27. Juli 1909), die sich nicht bloß um das Meteorologische Institut verdient gemacht, sondern auch sonst einen weithin geachteten Namen in der Wissenschaft erworben haben. Von den sonstigen Beiträgen seien noch genannt der Bericht von Herrn G. Hellmann über die Vergleichung der Hauptbarometer deutscher und ausländischer meteorologischer Institute und über die Aufstellung der Thermometer zur Bestimmung der Lufttemperatur, der Aufsatz von Herrn C. Kassner über den großen Schneefall am 16. und 17. November 1909 und von Herrn W. Marten über die Registrierungen der Sonnenscheinautographen und ihre

Auswertung, sowie die vorläufigen Mitteilungen über die Ergebnisse der magnetischen Beobachtungen in Potsdam und Seddin im Jahre 1909 von Herrn Ad. Schmidt und über einige Ergebnisse fünfjähriger Registrierungen des luftelektrischen Potentialgefälles in Potsdam von Herrn G. Lüdeling.

In einer Tabelle sind die mittleren Jahrestemperaturen und Niederschlagsmengen von 43 Stationen und die Sonnenscheindauer von 30 Orten für 1909 zusammengestellt. Die Tabelle zeigt, daß die Jahrestemperatur durchweg in dem ganzen Beobachtungsgebiet einige Zehntel Grad unter den normalen Werten blieb. Der Niederschlag schwankte zwischen 74 % (Deutsch-Krone) und 115 % (Posen, Hannover) der Normalwerte, wobei im Nordosten und Südwesten Preußens etwas zu wenig Regen fiel und in dem übrigen Gebiet die langjährigen Mittel um 6 bis 7 % im Durchschnitt überschritten wurden. Die Sonnenscheindauer betrug an allen 30 Orten mit geringen Abweichungen gegen 33 % der möglichen Dauer; die höchste Zahl hatte Geisenheim mit 40 % und die niedrigste Hügel bei Essen mit 29 %. Krüger.

A. Battelli, A. Occhialini und S. Chella: Die Radioaktivität. Aus dem Italienischen übersetzt von Max Iklé. Mit 144 Figuren im Text; 428 Seiten. (Leipzig 1910, Verlag von Johann Ambrosius Barth.) 6,40 ℳ, gebunden 7,40 ℳ.

Die große Bedeutung, die die Radioaktivität in den letzten Jahren gewonnen hat, zeigt sich auch in der immer rascher sich mehrenden Anzahl von Lehrbüchern und Abhandlungen, die diesem Gebiet gewidmet sind. Da die Erscheinungen der radioaktiven Körper in vieler Hinsicht sehr auffallend sind, haben sie auch in nicht fachwissenschaftlichen Kreisen Aufmerksamkeit und Interesse erregt, und so ist eine verhältnismäßig große populäre Literatur darüber entstanden, häufig von Nichtfachleuten herrührend, die natürlich eine streng wissenschaftliche Darlegung meistens gar nicht anstrebt und daher von diesem Standpunkt aus auch nicht beurteilt werden darf.

Ganz anders ist es aber, wenn es sich, wie in dem vorliegenden Werk, um ein Lehrbuch der Radioaktivität handelt, das nach den eigenen Worten der Verff. „den Ansprüchen der Wissenschaft entsprechen soll". Da ist wohl vor allem wissenschaftliche Exaktheit zu fordern, und in dieser Hinsicht läßt das Buch vieles zu wünschen übrig.

Aus der ziemlich großen Anzahl irrtümlicher Darlegungen seien hier nur einige herausgegriffen. So behaupten die Verff. beispielsweise (S. 19), daß die Anodenstrahlen „nach ihrem Entdecker Goldsteinstrahlen oder auch mit ihrer ersten Bezeichnung Kanalstrahlen genannt werden". Die Geschwindigkeit dieser Strahlen wird (S. 27) zu 10^4 angegeben, was in Wirklichkeit der Wert für e/m ist.

Von den α-Strahlen wird wiederholt gesagt (S. 117), daß sie die photographische Platte nicht merklich beeinflussen, und „kann man daher bei einer Substanz, die gleichzeitig α- und β-Strahlen aussendet, annehmen, daß die photographische Wirkung ganz und gar von den β-Strahlen herrührt".

Bei der Besprechung der für radioaktive Substanzen gebräuchlichen Meßapparate wird behauptet (S. 95), daß die radioaktiven Niederschläge sich nur in so geringen Mengen ansammeln können, daß zu ihrem Nachweis besonders empfindliche Elektroskope erforderlich wären. Den Verff. ist also offenbar unbekannt, daß die Wirkung der radioaktiven Körper auf das Elektroskop nicht nur von der tatsächlich vorhandenen Menge der Niederschläge, sondern auch von deren Zerfallsgeschwindigkeit abhängt.

Dazu kommt noch eine geradezu störende Unklarheit der Ausdrucksform, die mitunter von tatsächlichen Unrichtigkeiten kaum mehr zu unterscheiden ist. Beispielsweise wenn (S. 140) gesagt wird, daß „die Bestimmung der seitens eines α-Teilchens mitgeführten Ladung auf Grund der im vorstehenden besprochenen Messungen zwei Elektronen gibt". Oder (S. 207) „die einfachste Möglichkeit, die Zeitlichkeit der radioaktiven Erscheinungen zu erklären, besteht in der Annahme, daß die Prinzipien, welche die Ursachen dieser Erscheinungen sind, mit der Zeit zerstört werden".

Inwieweit für diese unverständliche Darstellungsform der Übersetzer verantwortlich zu machen ist, getraut sich Ref. nicht zu entscheiden. Aber mußte denn dieses Buch überhaupt übersetzt werden? Es ist wenig übersichtlich, ohne einheitlichen Plan, die angegebenen Zahlenwerte sind zum Teil längst widerlegt, und der Umstand, daß die Verff. kaum auf dem einschlägigen Gebiete gearbeitet haben, kann wohl auch nicht als besondere Empfehlung gelten. Die deutsche Fachliteratur ist daher durch dieses Werk schwerlich bereichert worden.

Meitner.

Hans Winterstein: Handbuch der vergleichenden Physiologie. 1.—5. Lieferung. (Jena 1910, Gustav Fischer.)

Mit den vorliegenden fünf Lieferungen beginnt eine Unternehmung, die, obgleich sie die heutzutage große Zahl der neuen Handbücher vermehrt, zweifellos allseitig mit Freude begrüßt werden wird. Die unendliche Fülle der Tatsachen der vergleichenden Physiologie erfährt hier zum ersten Male eine systematische, dem jetzigen Stande der Wissenschaft entsprechend erschöpfende, dabei kritische Darstellung. Die vielen Einzelbeobachtungen, die bei der Physiologie noch mehr als auf anderen Gebieten in den verschiedenen Fachwerken (zoologischen, rein morphologischen, biologischen usw.) vergraben und zerstreut sind, sollen der gesamten Forschung zugänglich gemacht werden. Wird auch vielfach nicht ein abgeschlossenes Ganze, sondern vorerst nur unverknüpftes Beobachtungsmaterial gegeben werden müssen, so wird diese aus einheitlichen Gesichtspunkten geordnete Darstellung der Einzelergebnisse auf vorhandene Lücken aufmerksam machen können. Vor allem wird sie aber eine nicht hoch genug anzuschlagende Unterlage für die allgemeine, also allen Lebewesen gemeinsame Physiologie geben, wie auch die physiologische Forschung, die bis jetzt ein relativ beschränktes Material zu ihren Untersuchungen benutzt hat, mit einer großen Reihe neuer, für bestimmte Probleme geeigneter Versuchsobjekte bekannt machen, was zweifellos dem Fortschritt sehr zugute kommen wird.

Aus dem Plan des Werkes, das etwa 300 Druckbogen umfassen wird, ist zu entnehmen, daß der gesamte Stoff von streng physiologischen Gesichtspunkten aus nach Funktionen geordnet ist. Der erste Band soll die Physiologie der Körpersäfte und der Respirationsorgane behandeln, der zweite die Physiologie des Stoffwechsels, der dritte die der Energieproduktion und die der Form, der vierte die Physiologie des Nervensystems, der Tropismen, ferner die Physiologie der Sinne. — In jedem Abschnitt wird im speziellen Teil, nach Tierklassen geordnet, das vorliegende Tatsachenmaterial mit möglichst vollständiger Berücksichtigung der Literatur kritisch zusammengestellt; ein allgemeiner Teil behandelt dann die aus den speziellen Daten gewonnenen Ergebnisse, die allgemeinen Prinzipien der betreffenden Lebenserscheinungen. Die Pflanzenphysiologie wie auch die Physiologie des Menschen sind nur so weit berücksichtigt, als sie die jeweils behandelten gemeinsamen Funktionen betreffen; die Morphologie ist auf „das für das Verständnis der physiologischen Ausführungen unentbehrliche Maß beschränkt".

Die bisherigen Lieferungen enthalten aus dem zweiten Bande des Werkes folgende Abschnitte: Aufnahme, Verarbeitung und Assimilation der Nahrung von W. Biedermann (Jena), die Sekretion von Schutz- und Nutzstoffen von L. Frédéricq (Lüttich) und die Exkretion von R. Burian (Neapel). Da auch für die anderen Kapitel die geeignetsten Kräfte gewonnen worden sind (u. a. Botazzi, Carlson, Weinland, Tigerstedt, Przibram,

J. Loeb), so ist es zweifellos, daß der überaus günstige Eindruck, den diese ersten Lieferungen machen, auch bei den folgenden bewahrt bleiben will. Wir behalten uns vor, auf dieses schöne Werk im weiteren Verlaufe seines Erscheinens noch zurückzukommen. P. R.

Dietrich Barfurth: Regeneration und Transplantation in der Medizin. (Samml. anat. u. physiol. Vorträge und Aufsätze, herausg. von E. Gaupp und W. Nagel. Heft 10, 72 S.) (Jena 1910, Gustav Fischer.)

Die vorliegende Schrift gibt eine übersichtliche Darstellung des reichen Tatsachenmaterials über Regeneration und Transplantation bei Säugetieren, das in der neueren klinischen Literatur niedergelegt ist. Dem Abschnitt über Regeneration geht eine Skizzierung der Grundlagen von Regeneration und Entwicklung im Anschluß an die wichtigsten entwicklungsmechanischen Experimente voraus, im Sinne der Anschauungen von Roux gehalten. Es folgt eine Übersicht über die verschiedenen Arten der tierischen Regeneration, ihre allgemeinen Bedingungen und den Einfluß der speziellen äußeren und inneren Faktoren darauf. Auch bei dem Kapitel über die Transplantation finden die Experimente an niederen Tieren, namentlich die embryonalen Transplantationen, Berücksichtigung, während der Abschnitt über die Transplantation bei Menschen und anderen Säugetieren ein anschauliches Bild von dem Aufschwung der chirurgischen Technik der letzten Jahrzehnte gibt, es sei hier nur erinnert an die gelungene Überpflanzung von Knochen, ganzen Gelenken, von Ovarien (mit Einfluß auf die gesamten Geschlechtscharaktere), von Gefäßen, Nieren, Schilddrüsen usw. Die Bedingungen für den Erfolg der Transplantation, namentlich die Bedeutung der nahen Verwandtschaft beider Komponenten, ferner die Rolle der Ernährung und der Funktion transplantierter Teile, werden gleichfalls diskutiert.

Kautzsch.

A. Steuer: Planktonkunde. 723 S. (Leipzig u. Berlin 1910, B. G. Teubner.) Pr. geb. 26 *M*.

Das vorliegende Werk bildet einen Band des unter dem Gesamttitel „Naturwissenschaft und Technik“ von der Teubnerschen Verlagsanstalt herausgegebenen Sammelwerkes, dessen biologisch-erdgeschichtliche Abteilung von Herrn F. Doflein redigiert wird.

Herr Steuer, der sich durch eigene zum Teil umfangreiche Arbeiten auf dem Gebiete der Planktonkunde bekannt gemacht hat, gibt hier eine geordnete Übersicht über das ganze Gebiet der Planktologie, wie sie sich heute darstellt. Daß bei der stark angewachsenen Fülle des Stoffes, der in zahlreichen Zeitschriften und selbständigen Veröffentlichungen verstreut ist, eine solche Zusammenfassung einem Bedürfnis entspricht, bedarf nicht der Erwähnung.

Nach einer einleitenden Erörterung über den Begriff des Planktons und einem kurzen Überblick über die Entwickelung der Planktonkunde wendet sich der Verf. zunächst dem Wasser, als dem Wohnelement der Plankton-organismen, zu. Es werden die Tiefenverhältnisse, die chemische Zusammensetzung, die Temperatur und die Durchleuchtung des Wassers in der Weise erörtert, daß zunächst kurz an der Hand von Abbildungen die Untersuchungsmethoden und Apparate angegeben werden, worauf dann die „Ergebnisse“ dieser Untersuchungen, insofern sie eine Abhängigkeit der quantitativen und qualitativen Beschaffenheit des Planktons von den genannten Faktoren erkennen lassen, kurz besprochen werden. Es werden dabei nicht nur die tatsächlichen Befunde, sondern auch die in der Fachliteratur erörterten theoretischen Folgerungen berücksichtigt, so z. B. in dem Kapitel über die Zusammensetzung des Wassers die neuerdings von Pütter verfochtene Ansicht, betreffend die Ausnutzung der im Meere gelösten organischen Kohlenstoffverbindungen (vgl. Rdsch. XXV, 163), die Ausführungen Brandts über den Stoffwechsel im Meere, die Arbeiten Herbsts über die Beeinflussung der Entwickelung durch die chemische Zusammensetzung des Mediums u. dgl. m. Weiterhin werden die Färbung des Wassers und ihre Beeinflussung durch das Plankton, der Geruch, die Druckverhältnisse, die Bewegung des Wassers (Wellenbewegung, Strömungen, Gezeiten), sowie die meteorologischen Verhältnisse in ihrem Einfluß auf das Plankton besprochen.

Das folgende Kapitel behandelt die Methoden der Planktonforschung, die verschiedenen Fangapparate, die quantitativen und qualitativen Fangmethoden, das Züchten und Konservieren der Planktonorganismen, die Zuchtapparate und die Planktonstatistik.

Es folgen nunmehr die auf das Plankton selbst bezüglichen Abschnitte. Zunächst behandelt Herr Steuer in einem umfangreichen Kapitel die Anpassungserscheinungen. In einer Reihe von Abbildungen werden die verschiedenen Schwebevorrichtungen (verlängerte Gliedmaßen, Gallerthüllen, Stacheln, Hörner, Borsten, Wimperschnüre, Fallschirme, Gasvakuolen, Schwimmplatten, hydrostatische Apparate, Oberflächenvergrößerungen aller Art) angeführt; weiterhin wird, unter vielfacher Bezugnahme auf die Arbeiten Wo. Ostwalds, die Theorie des Schwebens erörtert, es folgt eine Übersicht über die namentlich durch Wesenberg-Lund und Lauterborn studierten Temporalvariationen der Körperform, wie sie besonders bei Rädertieren und Entomostraken beobachtet wurden, sowie die Fortpflanzungsverhältnisse der Planktonten in ihrer Beziehung zu den äußeren Bedingungen; weiterhin wird Färbung und Leuchtvermögen der Planktonorganismen besprochen nebst den Versuchen, diese biologisch und kausal zu erklären. Im Anschluß an die Leuchtorgane finden auch die Augen unter Berücksichtigung der bekannten Forschungen Chuns Erwähnung.

Vier weitere Abschnitte behandeln die Verteilung des Planktons. Zunächst die „biologische Schichtung“, wie sie durch das verschiedene Licht- und Wärmebedürfnis bedingt wird. Hier finden namentlich die periodischen vertikalen Wanderungen Berücksichtigung, die — der verschiedenen Bedingungen wegen — für das Limnoplankton und das Haliplankton getrennt besprochen werden. Die Beziehungen dieser Wanderungen zur Photo-, Thermo-, Geo- und Rheotaxis bilden den Schluß dieses Kapitels. Ein folgendes ist der horizontalen Verteilung gewidmet, die wiederum für die verschiedenen Arten der Gewässer — Seen, Teiche, Flüsse, Brakwasser, Meer — behandelt wird. Die geographische Verbreitung und die zeitlichen Schwankungen in der Entwickelung der verschiedenen Gruppen von Planktonten bilden den Gegenstand der beiden folgenden Kapitel.

Die beiden abschließenden Abschnitte endlich besprechen die Bedeutung des Planktons im Haushalt der Natur und für den Menschen. Ausgehend von der Menge des Gesamtplanktons behandelt Herr Steuer hier die Bedeutung der Planktonten als Nährwesen für Oberflächen- und Tiefseetiere (Planktonregen), sowie für Vögel. Es wird dabei auch die Ernährung der Planktonten selbst, ihre Ausrüstung mit Schutzwaffen — Skelettbildungen, Nesselorgane usw. — erörtert, sowie die Rolle, die Parasitismus und Symbiose in der Lebewelt des Planktons spielen. Zahlreiche in der Literatur zerstreute Angaben über die Ernährungsweise von Wassertieren sind hier zusammengestellt. Auch die geologische Bedeutung der von den Planktonten herrührenden Panzer, Gehäuse und Skelettbildungen findet Berücksichtigung. Bei der abschließenden Besprechung des Gesamtstoffwechsels im Meere werden wiederum die hierauf bezüglichen Angaben von Knauthe, Braudt und Pütter kurz diskutiert. Die Bedeutung der Planktonten als direkte und indirekte Nährstofflieferanten des Menschen, ihre Beziehung zur Selbstreinigung der Gewässer und zur rationellen Fischzucht und Teichwirtschaft bilden den Inhalt des Schlußkapitels.

Jedem Einzelabschnitt ist ein Literaturverzeichnis beigefügt.

Die vorstehende Besprechnng dürfte erkennen lassen, daß das Buch das ganze weite Gebiet der Planktonkunde berücksichtigt und den Leser in alle wichtigen praktischen und theoretischen Fragen einführt. Die Ausstattnng des Buches ist in jeder Beziehung mustergültig.

R. v. Haustein.

Willkomm-Köhne: Bilderatlas des Pflanzenreichs nach dem Englerschen System. 5. vollständig umgearbeitete Auflage. 124 Farbendrucktafeln, 1 Schwarztafel und 205 Seiten Text mit 100 Abbildungen, in 25 Lieferungen à 50 ₰. Lief. 1. (Eßlingen und München, J. F. Schreiber.)

Die Notweudigkeit einer fünften Auflage von Moritz Willkomms Bilderatlas des Pflanzenreichs beweist, welchen Anklang dieses botanische Bilderwerk gefunden hat. Die bisher vorliegende erste Lieferung enthält 4 gute Farbentafeln und 16 Seiten Text. Letzterer wurde durch Herrn Köhne den Anforderungen der Neuzeit entsprechend umgearbeitet. Zugruude gelegt ist das Engler-Prantlsche System. Besonders die Sporenpflanzen wnrden eingehender als in den früheren Auflagen — wenn auch, der Anlage entsprecheud, in knappster Form — dargestellt und durch zahlreiche Textabbilduugen erläutert. Verf. war bemüht, im Gegensatz zu ähnlichen Abbildungswerken den Text zur Hauptsache zu machen und die Bildertafeln als illnstrierendes Beiwerk desselben zu verwenden. In der vorliegenden Lieferung werden auch die Bemerkungen des gewiegten Praktikers zur Anlage eines Herbariums vielen Naturfreunden willkommen seiu. Wir behalten uns vor, auf die Fortsetzung des nützlichen Werkes zurückzukommen. B.

Johann Gottfried Galle †.

Nachruf.

Am 11. Juli starb in Potsdam der Nestor der deutschen Astronomen, J. G. Galle, vor allem berühmt durch die ihm 1846 nach Leverriers Angabeu geglückte Auffindung des Planeten Neptun.

Galle war am 9. Juni 1812 im Forsthaus Pabsthaus zwischen Radis und Oranienhaum bei Wittenberg geboreu, wo sein Vater einen Teerofen hesaß. Er besuchte das Gymnasium zu Wittenberg, studierte von 1830 bis 1833 in Berlin uud wurde nach bestandenem Examen zunächst Lehrer in Gnhen und dann am Friedrich-Werderschen Gymnasium in Berlin. Jedoch schon 1835 nahm er eine Stelle als Assistent Enckes an der neuen Berliner Sternwarte au, wo er sich namentlich an der Beobachtnng der großen Planeten und von Kometen heteiligte, deren er selbst drei (1840 I, II nnd III) in der Zeit vom 2. Dezemher 1839 bis 6. März 1840 entdeckt hat. Im Jahre 1851 wurde Galle nach Breslau berufen als Nachfolger G. v. Boguslawskis in der Leitung der dortigen Sternwarte und in der Professur für Astronomie. Aus seiner Breslauer Tätigkeit, die sich vorwiegend auf die Anshildung junger Astronomen uud auf Berechuungen beschränken mußte, da die instrumentelle Einrichtung der Sternwarte sie für den Wettbewerb mit anderen moderneu Instituten ungeeignet machte, sind Galles Arbeiten über große Meteore und über Sternschnuppenschwärme und namentlich sein Vorschlag hervorzuhehen, zur Bestimmung der Sonnenparallaxe scharfe Ortsbestimmungen solcher kleiner Planeten zu verwenden, die der Erde besonders nahe kommen können. Diese Methode ist es gewesen, nach der schon im letzten Jahrzehnt des 19. Jahrhunderts der herühmte Direktor der Kapsternwarte Sir David Gill mittels der Planeten Iris, Victoria und Sappho einen sehr zuverlässigen Wert für jene Hauptkonstante des Sonnensystems gewonneu hat; sie ist es auch, die jetzt nach Entdeckung des Eros durch Herrn G. Witt und nach der allseitig und aufs vollständigste beobachteteu Eroserscheinung von 1900 bis 1901 über alle anderen Bestimmungen der Sonneuparallaxe den Sieg davongetragen hat. — Auch eine sinnreiche Methode der Höhenbestimmung der Nordlichterscheinungen hat Galle vorgeschlagen.

Im Jahre 1897, seinem 85. Lehensjahre, trat Galle von seinen amtlichen Stellungen zurück und verbrachte den Rest seines langeu Lehens in Potsdam, im Hause seines Sohnes, des Geodäten Prof. Dr. A. Galle, wo ihm noch hei seinem 90. Geburtstage große Ehrungen zuteil geworden sind.

Wie schon oben hemerkt, wurde Galles Name weltbekannt, als man erfuhr, daß er mit Hilfe eines eben fertig gewordenen Blattes der Berliner Akademischen Sternkarte den Planeten außerhalb der Uranusbahn aufgefunden hat, dessen Ort aus den von ihm verursachten Uranusstörungen von Leverrier berechnet und Galle brieflich mitgeteilt worden war. Die Geschichte dieser rechnerischen Entdeckung eines unbekannten Planeten ist in jedem Handbuche über Astronomie zu finden und braucht daher hier nicht wiederholt zu werden. Ihre größte Bedeutnng besteht wohl darin, daß sie der Allgemeinheit die Zuverlässigkeit astronomischer Vorausberechnungen und die Sicherheit der Grundlagen der theoretischen Astronomie vor Augen geführt hat, in viel schlagenderer Weise, als es sonstige Vorausberechnungen tun, wie z. B. die Finsternisanzeigen, an die das Publikum einigermaßen gewöhnt ist, oder die Ankündigungen von wiederkehrenden Kometen, die nicht immer die vorangegangenen Prophezeiungen erfüllen. Der Ruhm der Neptunentdecker hat daher auch andere veranlaßt, Planeten jenseits des Neptuns vorherzusagen und ihre Orte zu berechnen. Allein gefunden wurde noch kein solcher Transneptun, ein Beweis dafür, daß die „Errechnung“ eines derartigen Objekts nicht so einfach und die Tat eines Leverrier, des zweiten Berechners J. C. Adams, und des Finders Galle keineswegs etwas Alltägliches war. Dabei ist zu berücksichtigen, daß gegenwärtig in der Photographie und Stereoskopie sehr wirksame Hilfsmittel für die Erkennung bewegter Gestirne zu Gebote stehen, während Galle nur eine nach Augheobachtungen angefertigte und ehenso mit dem Himmel zu vergleichende, bezüglich der schwächeren Sterne lückenhafte Karte benutzen konnte.

Von großer Bedeutuug war Galles Fund auch für die Berliner Sternwarte. Dreißig Jahre zuvor hatte der Direktor der alten Sternwarte, der sonst so tätige und verdienstvolle Bode, an der Möglichkeit verzweifelt, daß in Zukunft die Astronomen wesentlich leistungsfähigere Fernrohre würden verwenden können als die zu seiner Zeit benutzten, weil man keine Uhrwerke zu banen imstande sein würde, die die großen Fernrohre erschütterungsfrei den Sternen nachbewegten. Das erste Jahrzehnt der Existenz der neuen Sternwarte widerlegte diesen Pessimismus Bodes gründlich durch die Leistungen des neunzölligeu Refraktors, des „Riesenfernrohrs“ jener Zeit, Leistungeu, die in verschiedenartigeu Feinmessungen hestanden, wozu dann als die das meiste Aufsehen erregende eben Galles Auffindung des äußersten Planeten hinzukam. Und noch viele Jahrzehnte später wurde Besuchern der Berliner Sternwarte der „große“ Refraktor als das Fernrohr gezeigt, mit dem zuerst der Neptun gesehen worden ist. So ist die Auffindung des Neptun ein Ruhmesblatt der Sternwarte und zugleich des nunmehr dahingeschiedenen Astronomen Galle geblieben; sie wird auch immer an diesen Himmelsforscher wie an die Sternwarte erinnern, die nun auch bald von ihrem bisherigen Orte verschwinden wird. A. Berberich.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 21. Juli. Herr Fischer las „über die Waldensche Umkehrung“. Er gab eine Zusammenfassung seiner Beobachtungen über das Phänomen uu

erläuterte den Vorgang an einem neuen Modell des asymmetrischen Kohlenstoffatoms. — Herr Ortb legte eine Abhandlung der Herren Prof. Dr. J. Morgenroth und Dr. L. Halberstaedter in Berlin vor: „Über die Beeinflussung der experimentellen Trypanosomeninfektion durch Chinin.“ Es wird gezeigt, daß Chinin, intraperitonäal injiziert, gar keine schützende Wirkung gegen Infektion mit Nagana-Trypanosomen bei Mäusen ausübt, bei subcutaner Injektion nur ungleichmäßig und unvollkommen wirkt, bei Verfütterung in geeigneter Weise aber eine sehr große prophylaktische Kraft besitzt. Es wird einerseits die Bedeutung dieser Befunde für die wissenschaftliche Erklärung der Wirksamkeit der chemotherapeutischen Mittel auseinandergesetzt, andererseits auf ihre mögliche Bedeutung für die Chinintherapie der Malaria und ihre Vervollkommnung hingewiesen.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 30. Juni. Prof. Guido Goldschmiedt übersendet aus Prag drei Arbeiten: 1. „Beiträge zur Kenntnis der Struktur des Pyrens“ von stud. chem. Egon Langstein. 2. „Notiz über Benzoyleuxanthone“ von Ernst Zerner. 3. „Über die Konstitution des α-Pyrokresols“ von Franz Zmerzlikar. — Dr. H. Sirk übersendet eine Arbeit: „Versuche über kathodische Abscheidung radioaktiver Substanzen aus einer Lösung der Radium-Restaktivität.“ — Dr. F. Ritter von Arlt in Wien übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Eine neue medikamentöse Behandlung der bei Glaucoma absolutum auftretenden Folgeerscheinungen neuerlicher intraokulärer Drucksteigerung.“ — Hofrat Zd. H. Skraup überreicht eine von ihm in Gemeinschaft mit A. v. Biebler, R. Lang, E. Philippi und J. Priglinger ausgeführte Arbeit: „Über den kapillaren Aufstieg von Salzen.“ — Ferner legt Hofrat Skraup eine in Graz ausgeführte Arbeit vor: „Über substituierte Rhodanine und deren Aldehydkondensationsprodukte (IX. Mitteilung)“ von Herrn Ing. chem. Oskar Antulich. — Außerdem legt derselbe eine Abhandlung von Prof. Rud. Andreasch in Graz vor: „Über substituierte Rhodanine und deren Kondensationsprodukte (X. Mitteilung).“ — Prof. F. Exner legt vor: „Ladungsbestimmungen an Nebelteilchen; Beiträge zur Frage des elektrischen Elementarquantums.“ Von Dr. Karl Przibram. — Derselbe legt ferner eine Abhandlung des Herrn E. Schrödinger vor: „Über die Leitung der Elektrizität auf der Oberfläche von Isolatoren an feuchter Luft.“ — Derselbe legt weiter eine Abhandlung des Dr. E. Kielhauser vor: „Luftelektrische Beobachtungen in Triest am 19. Mai 1910.“ — Prof. E. Becke legt eine Abhandlung von Frau Silvia Hillebrand vor: „Über die chemische Konstitution der Sodalith- und Nephelingruppe.“ — Prof. R. v. Wettstein legt eine Abhandlung von Max Wurdinger vor: „Bau und Entwickelungsgeschichte des Embryosackes von Euphrasia Rostkoviana.“ — Prof. Dr. Wolfgang Pauli berichtet vorläufig über eine gemeinsam mit Dr. Max Samec mit Unterstützung der Akademie ausgeführte Untersuchung: „Über den Zusammenhang von optischem Drehungsvermögen und der elektrischen Ladung von Eiweiß.“ — Hofrat Franz Steindachner übergibt eine Notiz „über einige neue Characinenarten aus dem Orinoco und dem oberen Surinam“. — Hofrat Franz Steindachner berichtet ferner auf Grund vorläufiger Mitteilungen des Kustos Dr. H. Rebel „über eine neue Lokalrasse von Melitaea dejone H. G. (Nymphalidae, Lepidoptera) aus Portugal“. — Hofrat F. Steindachner überreicht endlich eine Abhandlung von Kustos F. Siebenrock: „Schildkröten aus Süd- und Südwestafrika, gesammelt von Dr. R. Pöch und J. Brunnthaler.“ — Die kaiserliche Akademie hat in ihrer Sitzung vom 23. Juni folgende Subventionen bewilligt: 1. Prof. Viktor v. Cordier in Graz für Untersuchungen über die Wirkungsweise von amidosubstituierten Harnstoff- und Guanidinderivaten gegenüber Bromlange 300 K; 2. Prof. Franz Werner in Wien für eine zoologische Forschungsreise nach Mittel- und Westalgerien 2000 K; 3. Prof. Anton Heimerl in Wahrn für die Drucklegung seines Werkes „Die Flora von Brixen“ 1000 K; 4. Dr. Otto Storch, derzeit in Triest, für die embryologische Untersuchung der Amphinomiden 1400 K; 5. Dr. Otto Scheuer in Wien für experimentelle Untersuchungen über die physikalisch-chemischen Eigenschaften von Gasen und binären Gasgemischen 1500 K; 6. Dr. Gustav Stiassny in Triest für die Fortsetzung seiner Studien über die Entwickelung des Balanoglossus 400 K; 7. Dr. Karl Lindner in Wien für Forschungen über Trachom 500 K; 8. Dr. Alfred v. Decastello in Innsbruck für die Vollendung seiner Untersuchungen über die Zellen des Blutes 500 K; 9. Prof. Dr. Anton Elschnig in Prag für experimentelle Untersuchungen über die Pathogenese der sympathischen Ophthalmie 500 K; 10. Dr. Robert Breuer in Wien für chemische und pharmakologische Untersuchung des Kobragiftes 900 K; 11. Dr. Alfred Himmelbauer in Wien für die petrographische Untersuchung der Augitgneise des Waldviertels 300 K.

Académie des sciences de Paris. Séance du 11 juillet. Wolf donne lecture d'une Notice nécrologique sur Giovanni Virginio Schiaparelli, Directeur de l'Observatoire de Milan, Membre de l'Académie au titre de l'Associé étranger. — A. Lacroix: Conséquences générales à tirer de l'étude de la constitution pétrographique de Tahiti. — Sir William Ramsay et M. Robert Whytlaw Gray: La densité de l'émanation du radium. — Édouard Heckel: De l'action du froid et des anesthésiques sur les feuilles de l'Angraecum fragrans Thou. (Fabam) et sur les gousses vertes de la Vanille. — A. Verneuil: Ouverture de deux plis cachetés relatifs à la reproduction artificielle du rubis par un nouveau procédé de fusion. — E. Mathias adresse un Rapport sur ses travaux exécutés avec sa subvention sur les Fonds Bonaparte. — P. Puiseux: Sur la genèse des cirques et le tracé anguleux des crevasses lunaires. — G. Millochau et H. Godard: Observations de la comète de Halley à l'Observatoire du Pic du Midi. — E. Study: Sur la „Géometrie des feuillets“ de MM. R. de Saussure et R. Bricard. — Arnaud Denjoy: Continu et discontinu. — L. Amaduzzi: Sur la variation de l'aspect de la décharge avec la variation de la distance explosive. — Ettore Cardoso et Georges Baume: Constants critiques de l'acétylène et du cyanogène. — A. Lafay: Sur les pressions moyennes supportées par un corps maintenu dans un courant d'air dont la vitesse est irrégulière. — J. Bertheaume: Sur le dosage des métbylamines mélangées dans une grande masse d'ammoniaque. — P. Carré: Recherches sur la fixation du trioxyméthylène par les dérivés magnésiens des homologues du bromure de benzyle. — Vandernotte: Sur la brookite d'une syénite albitique des environs d'Ernée. — E. Gourdon: Sur deux gisements de zéolites dans l'Antarctique. — Leclerc du Sablon: Sur l'ascension de la sève. — Radais et Sartory: Sur l'immunisation du lapin contre le poison des Amanites à phalline. — A. Magnan: Sur une certaine loi de variation du foie et du pancréas chez les Oiseaux. — Marcus Hartog: Une force nouvelle: le mitokinétisme. — A. Perrier: Sur la combustion de l'aldébyde éthylique par les végétaux inférieurs. — J. Winter: De la quantité de sécrétion contenue dans un liquide gastrique donné. — Doyen: Réalisation de la transtbermie sans altération des tissus normaux par le bain thermo-électrique. — d'Arsonval: Remarques à propos de la Communication de M. Doyen. — J. Repelin: Composition des divers termes de l'Aquitanien dans le Bazadais. — A. Briquet: Sur la succession des cycles d'érosion dans la région gallo-belge. — Henri Mémery adresse une Note intitulée: „Coïncidences remarquables entre les variations des taches solaires et les variations de la température à Paris, Bordeaux et Pau, pendant l'hiver et le printemps 1910.“ — Alexandre Sée com-

munique une Note où il établit une formule empirique sur la poussée des hélices aériennes placées dans un courant d'air axial.

Royal Society of London. Meeting of June 2. The following Papers were read. „The Influence of Bacterial Endotoxins on Phagocytosis" (Preliminary Report). By Leonard S. Dudgeon, P. N. Pantou and H. A. F. Wilson. — „The Origin of Osmotic Effects. III. The Function of Hormones in Stimulating Enzymic Change in Relation to Narcosis and the Phenomena of Degenerative and Regenerative Change in Living Structures." By Prof. H. E. Armstrong and E. Frankland Armstrong. — „On the Direction of Motion of an Electron Ejected from an Atom by Ultra-Violet Light." By Dr. R. D. Kleeman. — „On Scandium, Part II." By Sir William Crookes. — „The Flow of Water in Curved Pipes." By Prof. J. Eustice. — „On the Occurrence of a Mesocoelic Recess in the Human Brain and its Relation to the Subcommissural Organ of Lower Vertebrates; with special reference to the Distribution of Reissners Fibre in the Vertebrate Series and its Possible Function." By Prof. A. Deudy and G. E. Nicholls.

Vermischtes.

Die Königliche Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen stellt für das Jahr 1913 folgende Aufgabe:

„Die Gesetze der allmählichen Änderung des Momentes von Magneten sind zu untersuchen." (Preis 1000 ℳ. — Termin 1. Februar 1913.)

Die Arbeiten müssen mit Motto und verschlossener Angabe der Adresse des Verf. an die Gesellschaft eingereicht werden.

Für das Jahr 1913 stellt die philosophische Fakultät der Universität Göttingen folgende Preisaufgabe der Beneke-Stiftung:

„Nachdem eine sichere Abgrenzung der Juraformation gegen die Kreide im nordwestlichen Deutschland durchgeführt ist, wird eine vergleichende Übersicht der Entwickelung des obersten Jura in diesem Gebiet vom Korallenoolith an gewünscht und eine möglichst genaue Parallelisierung mit dem südwestdeutschen, schweizerischen, französischen und eventuell auch englischen Jura, sowie mit der alpinen Fazies." (Erster Preis 1700 ℳ, zweiter Preis 680 ℳ. — Termin 31. August 1912.)

Die Bewerbungsschriften sind in einer der modernen Sprachen abzufassen und mit Motto und versiegelter Angabe des Verf. an die Fakultät einzusenden.

Stridulationsapparate bei Ameisen sind vielfach beschrieben, aber wenige Beobachter berichten, daß sie Stridulationstöne von Ameisen vernommen hätten. Wroughton hörte bei Cremastogaster rogenhoferi einen zischenden Ton; ähnliches sagt Landois von Ponera. Swinton hat Töne bei Myrmica ruginodis wahrgenommen, und O. Prochnow glaubt, von Formica rufa, die er an dem schallverstärkenden Apparate eines Grammophons befestigte, schwache Töne gehört zu haben. Recht laute, zirpende Töne vernahm Herr A. H. Krauße-Heldrungen, der auch die zuvor mitgeteilten Angaben zusammengestellt hat, auf Sardinien von Messor barbarus minor André, und auch bei einer nahe verwandten Form, die er M. b. wasmanni nannte. Sehr deutlich sind ferner nach seiner Beobachtung die Töne bei Messor structor Ltr. Ein etwas leiseres, aber deutlich wahrnehmbares Zirpen bringt Aphaenogaster testaceopilosa spinosa Em. hervor. Während des Zirpens sind die zur Hervorbringung der Töne nötigen Bewegungen des Abdomens sichtbar. Die Tiere produzieren gewöhnlich sehr schnell hintereinander eine Reihe von Tönen, darauf folgt eine Pause, dann wieder einige Töne usw. So verhält es sich wenigstens, wenn man die Ameise an einem Beine oder einem Fühler festhält, um zu horchen, also unter abnormen Verhältnissen. Herr Krauße zählte an je 12 Arbeiterinnen der genannten vier Arten die Töne; aus den Zahlen, die er mitteilt, läßt sich entnehmen, daß durchschnittlich etwa drei Töne in der Sekunde erzeugt wurden. (Zoologischer Anzeiger 1910, Bd. 35, S. 523—526.) F. M.

Personalien.

Die medizinische Fakultät der Universität Leipzig hat den Professor für medizinische Chemie Dr. phil. Max Siegfried zum Doktor ehrenhalber ernannt.

Die Technische Hochschule in Danzig hat den Prof. Dr. A. Raps, Direktor der Akt.-Ges. Siemens & Halske in Berlin, zum Ehren-Dr. ing. ernannt.

Ernannt: der Privatdozent für Milchwirtschaft an der Universität Königsberg Prof. Dr. Karl Hittcher zum außerordentlichen Professor; — der außerordentliche Professor der Landwirtschaft an der deutschen Technischen Hochschule zu Prag Dr. J. Pichl zum ordentlichen Professor; — der außerordentliche Professor für Enzyklopädie der technischen Chemie an der deutschen Technischen Hochschule in Prag Dr. W. Ritter v. Gintl zum ordentlichen Professor für Chemie der Nahrungs- und Genußmittel und für Enzyklopädie; — der Oberingenieur Dr. ing. Otto Fritzsche zum ordentlichen Professor der Mechanik und Bergmaschinenlehre an der Bergakademie zu Freiberg i. S.

Habilitiert: Dr. Alexander Bruckmann für Elektrotechnik an der Technischen Hochschule Hannover; — Dr. K. Langheld für Chemie an der Universität Breslau; — Dr. A. Magnus für physikalische Chemie an der Universität Tübingen; — Dr. Hans Mohrmann aus Hannover für höhere Mathematik an der Technischen Hochschule Karlsruhe; — der Abteilungsvorsteher am Institut für Meereskunde in Berlin Dr. Alfred Merz für ozeanische Geographie an der Universität Berlin.

In den Ruhestand tritt: der Professor der angewandten medizinischen Chemie an der Universität Innsbruck Dr. W. F. Loebisch; — der Professor der Geologie und Paläontologie an der Universität Prag Dr. Laube.

Gestorben: der amerikanische Paläontologe Prof. Dr. Charles Abiathar White, 84 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Im Gegensatz zu allen anderen Beobachtern, die am Morgen des 19. Mai die Sonnenscheibe direkt und photographisch nach dem Halleyschen Kometen durchsuchten, ohne eine Spur desselben zu finden, glauben Herr J. Sykora und Frau in Taschkent im Projektionsbild der Sonne von einem 3zöll. Refraktor den Kometen tatsächlich gesehen zu haben. Nahe beim nordöstlichen Sonnenrand stand um $8^h 57^m$ Ortszeit ($5^h 14^m$ Berliner Zeit) ein nebliges Objekt ähnlich einem Fingerabdruck auf Papier, das sich während der nur wenige Minuten dauernden Beobachtung merklich dem Rande genähert habe (um 1′ in 3 Min.). Durch Nachrechnung mit Zugrundelegung der jetzt genau bekannten Perihelzeit muß sich leicht entscheiden lassen, ob der Komet um die genannte Zeit in der von Herrn Sykora angegebenen Position gestanden haben kann. (Astron. Nachrichten, Bd. 185, S. 241).

Aus eigenen und fremden Messungen (etwa 100) weiter (optischer) Doppelsterne leitete Herr H. E. Lau in Kopenhagen die Bewegungen der Begleiter ab, nachdem er die Bewegungen der Hauptsterne (nach den Bestimmungen von Prof. L. Boss-Albany) berücksichtigt hatte. Die Begleitsterne sind 9. bis 11. Größe, im Durchschnitt 10. Größe. In ihrer mittleren Entfernung von der Sonne erscheint der jährliche Weg der Sonne unter dem Winkel 0.004″. Nach Campbell ist dieser Weg gleich 4.2 Erdbahnradien. Somit erhält Herr Lau die durchschnittliche Parallaxe der Sterne 10. Größe = 0.001″. Für die theoretisch 60 mal näheren Sterne 1. Größe hat man die mittlere Parallaxe als etwas kleiner als 0.1″ berechnet. Parallaxen und Helligkeiten würden sich demnach gut entsprechen, und eine erhebliche Schwächung des Sternlichts im Raum wäre nicht erkennbar. (Astron. Nachrichten, Bd. 185, S. 224.)

Gegen Ende August ist der Planet Merkur als Abendstern sichtbar, und zwar fast genau über dem Westpunkt des Horizonts. Er geht am 20. August um $7^h 55^m$, am 30. um $7^h 24^m$ (Ortszeit) unter. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXV. Jahrg. 25. August 1910. Nr. 34.

Daniel Berthelot und **Henri Gaudechon:** Chemische Wirkungen der ultravioletten Strahlen auf Gase. (Compt. rend. 1910, t. 150, p. 1169—1172; 1327—1329; 1517—1520; 1690—1693.)

In vier kurzen Mitteilungen berichten die Herren Berthelot und Gaudechon über eine Reihe von Untersuchungen der chemischen Wirkungen des ultravioletten Lichtes auf Gase, die schließlich zu höchst merkwürdigen, auch biologisch wichtigen Resultaten geführt haben.

Zur Verwendung kam eine Heraeuslampe von 110 Volt und 2,5 Ampere, die einen Bogen von 4 cm Länge gab, oder eine Westinghouselampe von 220 Volt, 5 bis 6 Ampere und einem Bogen von 4 bis 6 cm Länge. Diese höchst intensiven Quellen ultravioletten Lichtes wirkten anf die sorgfältig getrockneten Gase, die in Quarzröhreu von etwa 0,6 mm Wanddicke nnter einem Drncke von nahezu 75 cm eingeschlossen waren.

Die ersten Beobachtungen bezogen sich auf Polymerisationen von Acetylen, Äthylen und Cyan, sowie von Sauerstoff, dessen Zusammenlagerung zu Ozon sicher nachgewiesen werden konnte. Hieran schlossen sich Versuche über Oxydationswirkungen, und zwar wnrde die Verbrennung des Cyans zn CO_2 und N, die des Ammoniaks zu Wasser und Stickstoff beobachtet, während ein Gemisch von Wasserstoff und Sauerstoff unter der Wirknng der ultravioletten Strahlen nicht zur Vereinigung gebracht wnrde; Acetylen nnd Äthylen wurden zn Ameisensänre verbrannt. Diese oxydierenden Wirkungen der ultravioletten Strahlen wnrden sodann weiter untersncht, znnächst auf Luft bzw. Gemische von Stickstoff und Sauerstoff, bei denen die Reaktion ausblieb, während Stickstoffoxyde — sowohl das Proto- wie das Bioxyd —, die allein durch das ultraviolette Licht teilweise höher oxydiert wnrden, in Gemischen mit Sanerstoff Peroxyde gaben. Ähnliche Reaktionen veranlaßten die ultravioletten Strahlen in Schwefligsäureanhydrid und in Mischnngen dieses Gases mit Sauerstoff.

Die Versuche, denen die Verff. sich weiterhin zuwandten und die den Gegenstand der vierten Mitteilung bilden, sollen nachstehend vollständig wiedergegeben werden, da sie Reaktionen betreffen, die bei der Kohlensäureassimilation durch die grünen Pflanzen eine wichtige Rolle spielen. Die Verff. haben nämlich auf photochemischem Wege durch Einwirkung von ultraviolettem Licht unter Normaldrnck nnd -temperatur geuan die gleicheu Reaktionen hervorgebracht, die in der lebenden Pflanze vor sich gehen; „indem unsere Versnche zeigen, daß die Synthese der Kohlehydrate ein physikochemischer Vorgang ist, den das Licht auch ohne Pflanzen hervorbringen kann, heleuchten sie mehrere noch umstrittene Punkte des Mechanismns der Chlorophyllassimilation. Aus Rammmangel können hier nur wenige angeführt werden.

I. Zerlegung des Kohlensäureanhydrids in Kohlenoxyd und Sauerstoff und umgekehrte Wirknng. 1. Synthese des Kohlensäureanhydrids. Mischung von 1,95 cm^3 CO + 0,63 cm^3 O_2; nach $11^1/_2$ stündiger Exposition im Abstande von 1 cm von der Lampe hatte sich 0,48 cm^3 CO_2 gebildet. Die Röhre war in diesem Versuche wie in den folgenden parallel zur vertikalen Lampe von 110 Volt gestellt.

2. Zerlegung des Kohlensänreanhydrids. CO_2 allein zeigt eine schwache Zerlegung in CO nnd O_2. Man weist sie leicht nach, wenn man die CO_2 entweder mit Phosphor (gegen die Wirknng des Lichtes geschützt) zusammenbringt, der den Sauerstoff absorbiert und das CO znrückläßt, oder mit Wasserstoff, der sich mit dem Kohlenoxyd zu Formaldehyd nnd mit dem Sauerstoff zu Wasser verbindet. Das Gemisch 1,44 cm^3 CO_2 + 2,19 cm^3 H_2 hat nach $11^1/_2$ stündiger Exposition in 1,5 cm Abstand von der Lampe 1,30 cm^3 CO_2 + 2,05 cm^3 H_2 + 0,05 cm^3 CO sowie Tröpfchen Wasser und festes Formaldehyd ohne Spur von Säure ergeben. — Zwei analoge Versuche haben nahezu gleiche Zahlen gegeben; bei einer längeren Einwirknng (26 Stnnden in 1 cm Abstand) ist die Menge des gebildeten Aldehyds und Wassers größer.

II. Zerlegung des Wasserdampfes in Sauerstoff und Wasserstoff und umgekehrte Wirkung. 1. Synthese des Wasserdampfes. Sie erfolgt leicht hei Berührung von Sauerstoff und Wasserstoff im status nascens, der vom Ammoniak entwickelt wird (s. o.). Sie erfolgt anch mit den freien Elementen, wenn die Wirknng hinreichend stark nnd lang anhält: ein Gemisch 2,55 cm^3 H_2 + 0,47 cm^3 O war nach $13^1/_2$ stündiger Exposition, 1 cm von der Lampe, auf 1,63 cm^3 reduziert, nnd bestand einzig ans Wasserstoff; die Wände der Röhre waren mit Wassertröpfchen besetzt.

2. Zerlegung des Wasserdampfes. Sie offenbart sich bei Anwesenheit von CO; das schließliche Gas besteht ans CO_2, CO und H_2; das Wasser enthält nach Exposition von einigen Stunden eine merkliche Menge von Formaldehyd. Sie ist auch nachzuweisen bei Anwesenheit von Phosphor, der H_2 frei läßt und langsam allen Sanerstoff absorbiert.

III. Synthese des Formaldehyds durch Verbindung des Kohlenoxyds mit Wasserstoff, und umgekehrte Wirkung. Polymerisierung des Aldehyds. 1. Synthese des Formaldehyds. Gemisch aus 2,02 cm³ CO + 1,78 cm³ H_2; nach 13½ Stunden in 1,5 cm von der Lampe ist dieses Volumen auf 1,65 cm³ reduziert und besteht aus CO und H_2. Die Röhre ist bedeckt mit erstarrten Tröpfchen von polymerisiertem Formaldehyd, das durch ammoniakalisches Silbernitrat gefällt wird, ohne Spur von Säure. — Ein Gemisch 1,76 cm³ CO + 1,29 cm³ H_2; gleiche Exposition, Endvolumen 1,18 cm³, bestehend aus CO und H_2. Es hat sich Formaldehyd gebildet, das mit dem Tollensschen Reagens (Anilinwasser) einen reichlichen weißen Niederschlag gibt; keine saure Reaktion.

2. Zerlegung von Formaldehyd. Das Aldehyd zerlegt sich in Kohlenoxyd und Wasserstoff. Wenn die Wirkung weiter getrieben wird und von Erwärmung begleitet ist, entsteht ferner Kohlensäureanhydrid und Methan. — Ein Stück festen dreifach kondensierten Aldehyds (Trioxymethylen) wurde mit 1,5 cm² N_2 zusammengebracht. Nach 13¼ Stunden Exposition in 2,5 cm von der Lampe war das Volumen 2,25 cm³ geworden; man fand darin außer dem ursprünglichen Stickstoff CO, H_2 (stets ist ein geringes Defizit von CO im Verhältnis zum H_2 vorhanden), nebst etwas CO_2 und CH_4. — In einem anderen Versuch wurde das Trioxymethylen mit 1,60 cm³ H_2 13¼ Stunden in 0,5 cm von der Lampe exponiert. Endvolumen 5,57 cm³, bestehend aus H_2, CO, CO_2 und CH_4.

IV. Synthese quaternärer Verbindungen. Bildung von Formamid durch Verbindung des Kohlenoxyds mit Ammoniak. Nach der Photosynthese der Aldehyde und der Säuren (ternäre Verbindungen) haben wir die der Amide (quaternäre Verbindungen) realisiert. Das einfachste, das Formamid, $HCONH_2$, entsteht durch die Verbindung gleicher Volumen von CO und NH_3. Diese Reaktion stützt die Vorstellung von der Rolle des CO als Quelle des Kohlenstoffs der Pflanzen und bietet ein großes Interesse vom Gesichtspunkte der Entstehung der Eiweißkörper in den Pflanzen; die hier angewandten synthetischen Verfahren scheinen analog zu sein den in der Natur."

W. Figdor: Die Erscheinung der Anisophyllie. Eine morphologisch-physiologische Studie. 8°. 174 S., 23 Textabb. und 7 Lichtdrucktafeln. (Leipzig 1909, Franz Deuticke). Preis 7 *M*.

Unter Anisophyllie versteht man im allgemeinen die Erscheinung, daß Blätter, die auf der morphologischen Unterseite von dem Horizont gegenüber geneigten (d. h. plagiotropen) Achsen liegen, größer sind als die auf der Oberseite inserierten. Beobachtungen in dieser Richtung geben vor allem auf Speucer, Frank, Hofmeister, Wiesner und Goebel zurück. Sie stammen aus der Zeit nach 1865, als man zuerst die Gestalt des Pflanzenkörpers physiologisch zu begründen, den Ursachen der Formen nachzugehen versuchte. So deutete Wiesner, der die Bezeichnung schuf, schon darauf hin, daß die Anisophyllie aus der Lage, d. h. räumlichen Beziehung der Sprosse zum Horizont folgt, womit schon eine ganze Reihe äußerer Einflüsse (Licht, Schwerkraft usw.) herangezogen ist. Zum Ausdruck gelangt die Ungleichblättrigkeit in Form, Größe und Gewicht der auf verschiedenen Seiten der Achse stehenden gleich alten Blätter; die Größendifferenz bezieht sich auf Länge und auf Breite. Einige Zahlen (von Frank) mögen das erläutern: die Oberblätter von Pinus picea sind 19, die Unterblätter (diese sind allgemein die größeren) 30 mm lang, bei Acer platanoides sind die Oberblätter 125 mm lang, 163 mm breit, ihr Stiel 85 mm lang, die Unterblätter entsprechend 174, 221, 200. Die gleichen Zahlen lauten bei Paulownia imperialis 126, 147, 72 zu 183, 254, 250. Ähnliche Zahlen und Vergleiche belegen dann auch, daß die Massenentwickelung der Blätter eine feste Abhängigkeit von ihrer Neigung zum Erdradius besitzt: ihr Minimum hat sie in vertikal aufgerichteter, ihr Maximum in vertikal abwärts gerichteter Stellung.

Am deutlichsten ist die Anisophyllie an Pflanzen mit gekreuzt-gegenständigen (dekussiert gestellten) Blättern, und zwar dann, wenn jedes zweite Blattpaar genau in die Medianebene des Zweiges zu liegen kommt, z. B. bei Sambucus nigra, Acer platanoides, campestre und pseudoplatanus, Fraxinus excelsior u. a., während andere trotz formal gleicher Blattstellung erst durch Messung die Eigenschaft gut erkennen lassen, z. B. Syringa vulgaris, Cornus mas und sanguinea, Ligustrum vulgare u. a. Auch bei wirteliger Stellung kann Ungleichblättrigkeit markant sein, so bei Catalpa syringaefolia. Sie wird dagegen bei wechselständigen Blättern desbalb von vornherein undeutlich, weil diese nacheinander angelegt werden.

Im Anschluß an diese allgemeineren Daten schildert Herr Figdor die mannigfaltigen Formen der Ungleichblättrigkeit, von denen die „unvollständige" der einfachste Fall ist. Von dekussierten Blättern steht das erste Paar der plagiotropen Sproßachse lateral und ist isophyll, da beide Blätter in gleicher Höhe liegen, das zweite ist median und anisophyll, mit einem oberen und einem unteren Blatt (Aesculus hippocastanum). Für Pflanzen unseres Klimas ist die „exorbitante" Anisophyllie als sog. herbstliche charakteristisch, weil bei ihr lediglich das letztgebildete median inserierte Blattpaar einer Sproßgeneration deshalb Anisophyllie zeigt, weil die Achse ihr Wachstum einstellt. (Cornus mas, sanguinea, Syringa vulgaris), alle Sommerblätter aber dort völlig gleich sind. Bei einer Drehung der Achse um 45° wird aus der „unvollständigen" Anisophyllie die „vollständige", weil nun für die Blätter paarweise die Bedingungen gleich werden, zwei stehen schräg nach unten, zwei ebenso nach oben. Sie sind paarweise anisophyll. Wird dies Verhalten das generelle, d. h. kommen nur Achsen mit solcher Anisophyllie an der Pflanze vor, so nennt man das „habituelle" Anisophyllie.

Auf diese richtet Herr Figdor sein Hauptaugenmerk in dem das Beobachtungsmaterial zusammen-

tragenden, systematisch geordneten Abschnitt seiuer Schrift, der der umfangreichste ist (S. 37—104). Hier sind viele Fälle von den Gefäßkryptogamen (Selaginella, Lycopodium) an his zu den Kompositen aufgezählt und beschrieben, wofür auf das Original verwiesen werden muß.

Was die mutmaßlichen Ursachen der Erscheinung betrifft, so kommen folgende Momente in Betracht: 1. Kann Anisophyllie durch äußere aus der Lage zum Horizont ableitbare Einflüsse bewirkt werden? 2. Kommen Einflüsse in Betracht, die aus der Lage des anisophylleu Sprosses zum Muttersproß resultiereu? 3. Köunen Korrelationen (Wechselbeziehuugen) anderer, zum Teil unbekannter Art mitsprechen? Von früheren Forschern wie von Herrn Figdor selbst sind einfache Experimente zur Erläuterung dieser Annahmen und Erhärtung der Hypothesen angestellt worden. Es handelte sich stets darum, entweder an anisophyllen Sprossen die Blätter gleich groß oder an isophyllen ungleich groß zu machen. Durch die Lage zum Horizont sind als äußere Einflüsse für die in der Anisophyllie vorliegende einseitige Wachstumsförderung (Heterotrophie) gekennzeichnet: Licht (Phototrophie), Schwerkraft (Geotrophie) und ungleiche Befeuchtung (Hydrotrophie). Hinsichtlich der Lage zum Horizont könnte mau von Epi- bzw. Hypotrophie, hinsichtlich der Lage zur Hauptachse von Exo- bzw. Endotrophie sprechen. Aus der Zusammenfassung der Resultate, die Herr Figdor wieder in systematischer Folge gibt, sei nur einiges bervorgehoben.

Bei Lycopodium complanatum ist die Anisophyllie direkt durch das Licht hedingt. Bei den Koniferen wirken Schwerkraft und Licht, (Tsuga canadensis, Abies pectinata). Für manche Objekte (Acer, Aesculus), bei denen Nordhausen (1901) neben dem Licht auch die Schwerkraft als gelegentlich wirksam in Anspruch niumt, kommt Herr Figdor jetzt zu einem lediglich auf Lichtwirkung lautenden Resultate. Für eine Beteiligung der Feuchtigkeit am Zustandekommen der Anisophyllie ließ sich experimentell keine Andeutung gewinnen. Dagegen niumt Herr Figdor ohne weitere Versuche an, daß ungleiche Assimilation entsprechend verschiedenen Mengen der wirksamen Strahlen (wie sie die Lage zum Horizont gibt) bei der Ausbildung ungleicher Blätter wirksam sei. Ebenso glaubt Wiesner, daß die ungleiche Wasserverteilung (sog. korrelative Transpiration, die ebenfalls von der Lage zum Horizont abhängt) einen Einfluß auf die Anisophyllie ausübe. Wie nehen inneren Ursacben Korrelationeu wirksam werden, zeigen einige Versucbe wenigstens für das Verhältnis der ungleichen Blätter zu den entsprecbend ungleicheu bzw. fehlenden Achselsprossen. Bei Strobilautbes anisophyllos ließeu sich durch Abänderung der Lage zum Horizonte anormalerweise auch in den Acbseln der kleineren Blätter Sprosse hervorrufen.

Daß im wesentlichen morphologisch-beschreibende und referierende Buch dürfte als Grundlage zu weiteren Studien, insbesondere den erst angebahnten experimentellen, unentbehrlich sein. Tobler.

W. W. Campbell und Sebastian Albrecht: Über das mit starker Dispersiou photographierte Spektrum des Mars. (Science 1910, N. S., vol. XXXI, p. 990—992.)

Im Sonnenspektrum beobachten wir bekanntlich Licht, das von der Photosphäre ausgehend, durch die Gase und Dämpfe der Sonnenatmosphäre selektive Absorption erfährt und daher ein Spektrnm mit vielen tauseud Linien gibt; dann geht das Licht durch die Erdatmosphäre, wo infolge der Absorption des Wasserdampfes und Sauerstoffs noch viele hundert Linien hinzutreten. Das beobachtete Sonnenspektrum ist also in Wirklichkeit das Spektrum der Sonne plus dem der Erde. Das Spektrum des Mondes ist im wesentlichen dieses Sonueu-Erde-Spektrum.

Das Licht vom Mars ist Licht der Photosphäre, das die Sonnenatmosphäre passiert hat, dann durch die Marsatmosphäre bis zur Planeteuoberfläche gewandert ist, hier reflektiert wird, ein zweites Mal die Marsatmosphäre durchsetzt hat und schließlich durch die Erdatmosphäre zum Beobachter gelangt. Das sogenannte Marsspektrum ist somit das Sonnenspektrum plus dem Marsspektrum plus dem Erdspektrum. Wenn Wasserdampf und Sauerstoff in der Marsatmosphäre enthalten sind, erzeugen sie dieselben Absorptionslinien wie die Erdatmosphäre, und wenn der Abstand zwischen Mars und Erde sich nicht schnell verändert, werden die Wasserdampf- und Sauerstoffliuien vom Mars mit denen von der Erde zusammenfallen. Wegen des starken Wassergehalts der Erdatmosphäre ist es schwer, den Wasserdampf des Mars durch Vergleichung mit dem Mondspektrum zu erkennen; höchstens könnteu auf sehr hoch gelegenen Stationen, über denen nur eine wasserdampfarme Atmosphäre lagert, Vergleiche erfolgreich ausgeführt werden. Die Schwäche des Mars- und des Mondlichtes gestattete aber nur die Anwendung schwacher Dispersion, so daß die auf dem Mt. Whitney im September ausgeführten Beobachtungen keine erkennbaren Unterschiede der beiden Spektra ergaben.

Wenn aber Mars seincr Konjunktion nahe ist, ändert sich die Entfernung zwischen Mars und Erde schnell, und in der Quadratur kann die Geschwindigkeit der Anuäherung bzw. Entfernung bis 20 km in der Sekunde betragen. Mit einem stark zerstreuenden Spektroskop werden dann die Absorptiouslinieu von Mars und Erde infolge des Dopplereffekts getrennt erscheinen nnd somit wird die Anwesenheit von Wasserdampf und Sauerstoff in der Marsatmosphäre erkannt werden können. Mit einem für Orange gut sensibilisierten Spektrographen haben nun die Verff. am 26. und 27. Januar bei schlechter, und am 2. Februar bei äußerst günstiger, trockener Witterung Marsspektra aufgenommen, die in der Tat Verschiebnngen der Marslinien zeigten, entsprechend einer Geschwindigkeit in der Gesichtslinie von im Mittel 19,1 km in der Sekunde. Die Wasserdampflinien des Spektrums zeigten aber weder eine Spaltung noch eine Verbreiterung und wenn das Mikrometer auf die Stellen eingestellt wnrde, die Wasserlinien des Mars hätten einnehmen müssen, so wurde keine Spur von Absorption gefunden.

Ein gleiches Ergebnis lieferten zwei Spektrogramme vom 3. Februar, auf denen sieben und sechs Absorptionslinien des Sauerstoffs gemessen wurden. Sie zeigten eine Verschiebung entsprechend einer Geschwindigkeit von 18,8 und 17,4 km/sec; aber sie waren weder gespalten noch verbreitert.

Die Verff. schließen aus dieser Untersuchung, daß die Menge des Wasserdampfes, die in der Marsatmosphäre vorhanden sein könnte, sicherlich geringer ist als ein Fünftel von der, die über Mt. Hamilton am 2. Februar vorhanden war. Die Lufttemperatur war 0°, die relative Feuchtigkeit 33%, die absolnte Feuchtigkeit 1,9 g pro m^3 und der Zenitabstand 55°. Auch die Sauerstoffmenge der Marsatmosphäre muß sehr gering sein, denn sie war nicht nachweisbar, obschon das Licht die Marsatmosphäre zweimal durchwandert hatte.

F. Charron: Über den Einfluß der Luft bei der Reibung zwischen festen Körpern; Reibung im Vakuum. (Compt. rend. 1910, t. 150, p. 906—908.)

Wenn zwei feste Körper aneinander gleiten, so ist die damit verbundene Reibung im allgemeinen durch ein Lostrennen kleiner Teilchen der Körper kompliziert. Will man die Reibung frei von solchen Störungen beobachten, so muß man vollkommen polierte Körper nehmen, deren Oberflächen auch während der Reibung vollkommen glatt bleiben.

Gleiten nun solche Körper aneinander, so zeigt es sich, daß mit wachsender Geschwindigkeit die Reibung zwischen ihnen ständig abnimmt und schließlich bei einer bestimmten Geschwindigkeit, die Herr Charron als kritische bezeichnet, nahezu ganz verschwindet.

Diese Abnahme der Reibung rührt daher, daß sich bei der Bewegung der Körper eine Luftschicht zwischen sie schiebt, die sie bei der kritischen Geschwindigkeit vollständig voneinander trennt. Diese Wirkung der Luft war schon im Jahre 1855 von Hirn beobachtet, aber nicht weiter untersucht worden. Verf. hat nun diese Frage etwas näher geprüft.

Ein Stück Graphit mit eben geschliffener Oberfläche berührte einen Planspiegel, der um eine vertikale Achse rotierte. Der Graphit war durch zwei dünne, zusammengeknüpfte Fäden an einer Art Hebel angebracht, dessen Ausschläge die Größe der Reibung bestimmen ließen. Mit wachsender Rotationsgeschwindigkeit nahmen die Ausschläge ständig ab, bis schließlich die Reibungskraft so klein wurde, daß die Fäden nicht mehr gespannt waren. Die Geschwindigkeit, bei der dies eintrat, wurde als kritische Geschwindigkeit betrachtet. Wurde der Graphit, der 1,4 g wog, mit verschiedenen Gewichten belastet, so änderte sich auch die kritische Geschwindigkeit. So betrug dieselbe für den unbelasteten Graphit 192 cm in der Sekunde, bei einem Gewicht von 11,4 g dagegen 770 cm/sec. Verf. stellte dann auch noch Versuche im luftverdünnten Raum an. Die ganze Vorrichtung wurde in einen entsprechenden Behälter gebracht, der evakuiert werden konnte. Bei einem Druck von etwa 1 mm zeigte sich die Reibung schon nahezu unabhängig von der Geschwindigkeit, was ebenfalls die Annahme über den Einfluß der Luft bei Reibungsphänomenen bestätigt. Verf. beabsichtigt hierüber noch genauere Versuche anzustellen.

Meitner.

J. Königsberger und **K. Schilling:** Über Elektrizitätsleitung in festen Elementen und Verbindungen I. Minima des Widerstandes, Prüfung auf Elektronenleitung, Anwendung der Dissoziationsformeln. (Annalen der Physik 1910 (4), Bd. 32, S. 179—231.)

Herr Königsberger hatte in einer früheren Arbeit aus theoretischen Überlegungen gefolgert, daß in der Abhängigkeit des elektrischen Widerstandes von der Temperatur ein Minimum des Widerstandes existieren müßte (vgl. Rdsch. XXII, 551). Die vorliegende Arbeit bringt nun eine Bestätigung der früher abgeleiteten Formel. Gleichzeitig wurde auch eine sehr sorgfältige Prüfung vorgenommen, ob in den einzelnen untersuchten Fällen Elektronen- oder Ionenleitung vorliegt.

Zur Untersuchung gelangten die Elemente Silicium, Titan, Zirkon, ferner zahlreiche Oxyde und Sulfide, Baryumsulfat und schließlich einige Benzolderivate im festen und flüssigen Zustande. Die Messung der Widerstände geschah mittels einer Wheatstoneschen Brücke. Die Unterscheidung zwischen Ionen- und Elektronenleitung ergibt sich aus der Prüfung auf etwaige Produkte der Elektrolyse. Bei Ionenleitung muß Transport von Masse und Abscheidung elektrolytischer Produkte an den Stromzuleitungsstellen vorhanden sein. Die Elektronenleitung dagegen geht ohne Transport wägbarer Masse vor sich. Was den erwähnten Minimalwert des Widerstandes bei Temperaturänderungen betrifft, so konnte dessen Existenz sowohl für Elemente wie für Verbindungen nachgewiesen werden, und zwar fällt derselbe in leicht zugängliche Temperaturintervalle. Beispielsweise liegt das Widerstandsminimum für Magnetit bei 220°.

Die theoretische Bestimmung dieses Minimalwertes ist auf Grund thermodynamischer Betrachtungen unter der Voraussetzung möglich, daß im festen Körper sich die Leitungselektronen durch ähnliche kinetische Vorgänge von dem Atom oder Molekül abtrennen wie etwa bei der Dissoziation des Kaliumkarbonats die Kohlensäure von dem Calciumoxyd. Für derartige Prozesse, die mit einer großen Wärmetönung verbunden sind, können die Differenzen und Temperaturänderungen der spezifischen Wärmen der dissoziierten und nichtdissoziierten Bestandteile in erster Annäherung vernachlässigt werden, und für Widerstandsänderungen mit der Temperatur, die nach diesem Schema verlaufen, gilt die eingangs erwähnte schon früher abgeleitete Formel. Bei kleinen Dissoziationswärmen hingegen müssen die Differenzen der spezifischen Wärmen und deren Änderung mit der Temperatur berücksichtigt werden, und dies führt zu einer allgemeineren Widerstandsformel.

Manche Elemente zeigen bei bestimmten Temperaturen Umwandlungen. So unterscheidet man beispielsweise beim Titan eine α-, β- und γ-Modifikation. Die Temperaturen, bei welchen die eine Modifikation in die andere übergeht, sind auch durch einen Sprung der Widerstandskurve gekennzeichnet. Bei derselben Temperatur verschwindet auch die Magnetisierung und erfährt die spezifische Wärme einen Sprung.

Bezüglich der Frage, ob Elektronen- oder Ionenleitung stattfindet, wurde das Resultat erhalten, daß der Transport der Elektrizität bei den untersuchten festen Elementen, Oxyden, Sulfiden sowie einigen flüssigen Derivaten der Benzolreihe nur durch Elektronen, bei festen Verbindungen mit ausgesprochenen Salz-, Basen- oder Säurencharakter, wie beispielsweise $BaSO_4$, dagegen durch Ionen erfolgt.

Meitner.

Ernst Angerer: Das positive Bandenspektrum des Stickstoffs und seine Änderung mit der Temperatur. (Annalen der Physik 1910 (4), Bd. 32, S. 549—575.)

Im Jahre 1907 hatte Donaghey das sichtbare Spektrum des positiven Glimmlichtes von Wasserstoff und Stickstoff in Geisslerröhren auf seine Änderung mit der Temperatur untersucht und gefunden, daß, während das Spektrum des Wasserstoffs keine sichtbare Änderung erfährt, das des Stickstoffs bei tiefen Temperaturen im allgemeinen viel lichtschwächer ist als bei gewöhnlicher Temperatur, außerdem aber im gelb-grünen Teil zwei Linieugruppen aufweist, von denen in dem Spektrum bei Zimmertemperatur kaum Andeutungen zu sehen sind. Die vorliegende Arbeit bezweckt nun eine Prüfung der Frage, ob es tatsächlich die Temperatur des leuchtenden Stickstoffs ist, welche diese Änderungen im Spektrum bedingt.

Zur Entscheidung dieser Frage mußte zunächst möglichst große Sorgfalt auf die Herstellung von reinem Stickstoff verwendet werden. Das Gas wurde daher einem sehr vollkommenen Reinigungsprozeß unterzogen, und es war schließlich so rein und trocken, daß es über Phosphorpentoxyd geleitet dieses im Laufe eines Semesters nicht merklich angriff. Die Entladungsröhren, die mit dem Stickstoff gefüllt werden sollten, wurden durch Abkühlung von Kokosnußkohle mit flüssiger Luft evakuiert und zur Reinigung in einem elektrischen Ofen auf etwa 360° erhitzt und so lange mit Stickstoff beschickt, bis das Stickstoffspektrum unverändert blieb. Man konnte dann sicher sein, daß die fremden Gase entfernt waren. Die Spektren wurden photographisch mit einem großen Steinheilschen Spektrographen aufgenommen, und zwar einmal bei Zimmertemperatur, die bis auf 0,5° C konstant gehalten werden konnte, und einmal bei der Temperatur der flüssigen Luft.

Die erhaltenen Resultate bestätigten die Beobachtungen Donagheys. Denn wie sehr Herr Angerer auch die Versuchsbedingungen durch Änderung der Röhrenform, des Gasdrucks, der Entladungsform variierte, immer traten die oben erwähnten grünen Banden nebst anderen weniger auffallenden, aber charakteristischen Veränderungen auf, sobald die Röhre in flüssiger Luft gekühlt wurde. Verf. schließt hieraus, daß diese Änderungen tatsächlich durch die Temperatur des leuchtenden Stickstoffs bedingt sind. Dieselben bestehen im wesentlichen in folgenden Erscheinungen: Das Spektrum der in flüssiger Luft gekühlten Röhre ist im allgemeinen von geringerer Intensität als das Spektrum bei normaler Temperatur. Von dieser Intensitätsabnahme sind nur einzelne Banden ausgenommen. So ist beispielsweise das Spektralgebiet von $\lambda = 5607{,}9$ bis $\lambda = 5574{,}1$ bei tiefer Temperatur sehr hell und scheint auch absolut genommen eine höhere Intensität zu besitzen als bei gewöhnlicher Temperatur. Dieses Gebiet entspricht der einen der von Donaghey angegebenen Banden. Aber auch im roten und gelben Teil des Spektrums zeigen sich bei tiefer Temperatur Veränderungen, indem einzelne Banden schärfer, weniger verwaschen, wenn auch lichtschwächer hervortreten. Der Verf. fügt seinen Resultaten noch eine Wellenlängentabelle der Stickstofflinien für 15° C und 76 cm Druck bei, die, wenn sie auch früheren Messungen, besonders von Hasselberg, an Genauigkeit nicht gleichkommen, den Vorteil besitzen, daß sie durchweg auf photographischem Wege gewonnen wurden.

Es wurden auch noch einige vorläufige Versuche für He, Ar und H bei tiefer Temperatur gemacht. He und H ergaben keinen merkbaren Einfluß der Temperatur, während für Ar in den weniger brechbaren Teilen des Spektrums die Liniengruppen eine Intensitätszunahme zeigten. Meitner.

H. Basedow: Der Tasmanierschädel, ein Insulartypus. (Zeitschrift für Ethnologie 1910, Bd. 42, S. 175—227.)

Über die Rassenstellung der ausgestorbenen Tasmanier sind sehr verschiedene Ansichten verteidigt worden. Während die einen sie mit den Australiern zusammenbrachten, was aus geographischen Gründen am nächsten lag, wollten andere in ihnen ein polynesisches oder melanesisches oder gar negroides Element sehen, wobei allerdings schwer zu erklären war, wie solche Elemente hätten nach Tasmanien gelangen sollen. Herr Basedow hat nun diese Frage von neuem zu beantworten gesucht, indem er nicht weniger als 162 Schädel, nämlich 126 von Australiern und 36 (eine bei der Seltenheit von Resten dieses Volkes sehr hohe Zahl) von Tasmaniern eingehend untersuchte und ausmaß. Die Grundlage seiner Untersuchungen ist also eine derart breite, daß er mit ziemlicher Berechtigung von Durchschnittswerten und von einer Feststellung der Variationsbreiten sprechen kann. Dabei stellte sich heraus, daß die Schädel beider Stämme eine sehr weitgehende Übereinstimmung zeigen. So sind z. B. beide ganz überwiegend kleinköpfig, ganz besonders im weiblichen Geschlecht.

Der Tasmanier war ursprünglich ein echter Australiertypus. Dies geht ganz entschieden aus den Untersuchungen des Herrn Basedow hervor, aber auch ethnologische, geologische und geographische Tatsachen bestätigen diese Annahme. Nur auf ganz abgelegenen Umwegen hätten fremde Elemente unter Umgehung Australiens nach Tasmanien gelangen können. Die Geologie beweist, daß die Abtrennung vom Festlande erst in fast rezenter Zeit erfolgt ist (Rdsch. 1909, XXIV, 279; 1910, XXV, 223). Die Flora und Fauna Südostaustraliens stimmt fast ganz mit der Tasmaniens überein. Der Dingo, der in Tasmanien fehlt, kann erst später nach Australien gelangt sein; dafür haben sich auf der Insel die Beutelwölfe erhalten, die auf dem Festlande der Konkurrenz des Wildhundes erlagen. Die angeblichen Funde von Dingoknochen in pliozänen Schichten im Norden von Innenaustralien sind noch ganz unsicher, sehr leicht kann es sich hier um eine Verschwemmung der Reste handeln.

Das Interessante, aber jedenfalls nicht gegen die Gesetze der Natur Verstoßende am Tasmanier ist, daß er, gleichviel ob man ihn vom anthropologischen oder vom ethnologisch-kulturellen Standpunkte betrachtet, durch die Abtrennung Tasmaniens vom Festlande in einer so verhältnismäßig kurzen geologischen Periode sich durch seine Isolierung einige oberflächliche Charakterzüge erworben hat, die zu den verschiedensten Hypothesen Anlaß gegeben haben. Er war aber immer nur ein insularer Typus des echten Australiers. Th. Arldt.

F. B. Loomis: Osteologie und verwandtschaftliche Beziehungen der Gattung Stenomylus. (The American Journal of Science 1910, 29, 297—323.)

Das in mehreren, nunmehr in drei Arten zu verteilenden, gut erhaltenen Skeletten bekannte schlanke Huftier aus dem nordamerikanischen Untermiozän von Nebraska wurde von seinem ersten Beschreiber Petersen zu den langbeinigen Kamelen aus der Gruppe des Oxydactylus gestellt. Matthew dagegen brachte es in seiner Familie der Hypertraguliden unter, die die Stammformen aller Wiederkäuer enthalten soll (Rdsch. 1909, XXIV, 448), aber in einer Seitenlinie, wenn auch in der Nähe der Stammformen der Kamele. Die gründliche Untersuchung eines neuen Skeletts durch Herrn Loomis zeigt nun, daß sich Stenomylus zwar in seiner Bezahnung den betreffenden Hypertraguliden, besonders der Gattung Hypisodus, in allem anderen aber den Kamelen nähert, und dies auch in Eigenschaften, die kaum durch eine Änderung der Lebensweise erklärt werden können, während dies bei der Bezahnung durch parallele Anpassung an gleiche Lebensweise leichter der Fall sein kann.

Die Lebensweise nun, die gewöhnlich in hypsodonter Bezahnung, d. h. in der Ausbildung hoher Zahnkronen ihren Ausdruck findet, besteht in der Aufnahme von harten Gräsern der offenen Prärien, wo das Gras in seinen Stengeln beträchtliche Mengen von freier Kieselsäure ablagert, die eine außerordentlich rasche Abnutzung der Zähne verursacht.

Es lassen sich daher in den miozänen Schichten Nordamerikas drei Linien von Kamelen unterscheiden, die, durch verschiedene Lebensweise differenziert, alle auf die oligozäne Gattung Poëbrotherium zurückgehen. Während Protomeryx weniger wählerisch in seiner Nahrung war, ebenso wie seine Vorläufer, und während die langbeinigen Kamele der Oxydactylus-Gruppe von Laub und Strauchwerk sich nährten und dabei beide ihre niedrigen Zahnkronen beibehielten, ging Stenomylus zum Abweiden des harten Steppengrases über.

Er bewohnte danach das hochgelegene Land, während Protomeryx wohl nahe den Tälern oder in ihnen selbst weilte, wo die Vegetation beträchtliche Verschiedenheiten aufwies. Dazwischen aber fanden sich Oxydactylus mit seinen Verwandten, von denen Paratylopus im Oligozän sich unmittelbar an Poëbrotherium anschließt, während Alticamelus im Mittelmiozän Oxydactylus ablöst. Es waren damals überhaupt die kamelartigen Formen in Nordamerika außerordentlich reich und vielseitig entwickelt. Th. Arldt.

J. Athanasiu und **J. Dragoin:** Die Wanderung des Fettes im Froschkörper im Verhältnis zur Jahreszeit. (Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. 1910, Bd. 132, S. 296—306.)

Wenn man auch die vorliegenden, an bestimmten Geweben des Frosches gemachten Erfahrungen nicht ohne weiteres auf alle Gewebe und auf alle Wirbeltiere anwenden darf, so ist es doch von Interesse, wenigstens für einen speziellen Fall über die Art der Fettwanderung Aufschluß zu bekommen. Erfolgt der Transport des Fettes von einer Körperstelle zu einer anderen in wasserlöslicher Form, wie sonst bei Reservestoffen, wird es also zuerst

verscift, oder waudert es in emulgiertem Zustand? (Vgl. Rdsch. XXV, 134.)

Als Reservestoff wird es ja oft in großen Mengen aufgespeichert, nud zwar hauptsächlich im Fettgewebe, einer besonderen Form des Bindegewebes, wo es in Tropfenform im Innern der Zellen abgelagert ist. Aber nicht nur im Bindegewebe und in den „Fettkörpern“ des Frosches, soudern auch in vielen andereu Geweben kommt es zur Fettahlagerung; so in der Leber, im Magen, Hoden, Niere, in den quergestreifteu Muskelfasern; die Menge des angehäufteu Fettes ist je nach der Jahreszeit sehr verschieden. So sammelt es sich in den Muskeln, wo es in Form kleiner Tröpfcheu zwischen den Fibrillen kontraktiler Substanz gelagert ist, während des Winters sehr an, und die Verff. meinen, daß es hier als Verbrennungsmaterial diene, an Stelle der Kohlehydrate, deneu diese Rolle im Sommer zukomme, zur Zeit der lebhafteren Funktion der Gewebe. Während die Anhäufung des Fettes iu den Muskelfasern langsam vor sich geht und sich so der direkten Beobachtnng entzieht, wird im Frühling das meiste unverbrauchte Fett ziemlich rasch entfernt, und dann läßt sich leicht konstatieren, daß die Abfuhr durch die Blutgefäße iu emulgiertem Zustand geschieht; in den Gefäßen der Muskeln sind zu dieser Zeit zwischen den Blutkörperehen zahlreiche Fetttröpfchen nachznweisen, während solche zu einer anderen Jahreszeit daselbst nicht zu finden sind. Durch das Blut gelangt das Fett auch in die Niere und wird zum Teil ausgeschieden; es kann iu den Harukanälchen und in der Harnblase nachgewiesen werden. K. von Frisch.

Paul Becquerel: Experimentaluntersuchungen über das latente Leben der Sporen der Mucorineen und Ascomyceten. (Comptes rendus 1910, t. **150**, p. 1437—1439.)

Im vorigen Jahre hat Herr Becquerel neue Versuche über die Erhaltung der Keimfähigkeit von Samen veröffentlicht, die im Vakuum bei den Temperaturen der flüssigen Luft nnd des flüssigen Wasserstoffs längere Zeit aufbewahrt worden waren (s. Rdsch. 1909, XXIV, 382). Jetzt berichtet er über den Verlauf ganz entsprechender Versuche, die mit Sporen von Schimmelpilzen angestellt wurden.

Sporen von Mucor mucedo, M. racemosus, Rhizopus niger, Sterigmatocystis nigra und Aspergillus glaucus wurden in kleinen sterilisierten Glasröhreu bei Gegenwart von Ätzbaryt 14 Tage lang bei 35° ausgetroekuet. Dann wurden die Röhren luftleer gemacht nnd nach Aufhören der Gasentwickelung zugeschmolzeu. Wie bei den Versuehen mit Samen wurden die Röhren in das Kältelahoratorium des Herrn Kamerlingh Onnes gegebeu (im Februar 1908) und blieben dort im Februar 1909 3 Wochen der Temperatur der flüssigen Luft (— 180°) und daraufhin 77 Stundeu der Temperatur des flüssigen Wasserstoffs (— 253°) ausgesetzt. Am 9. Mai dieses Jahres öffnete Herr Becquerel die Röhren unter Anweudung aller Vorsichtsmaßregeln zur Verhinderung des Eintritts von Keimen aus der Atmosphäre. Die Sporen wurden dann auf sterilisierte flüssige Nährmedien ausgesät. Nach 16 Stunden waren alle Sporen der Mucorineen gekeimt, und zwei Tage später hatten auch die Sporen vou Sterigmatocystis und Aspergillus ein sehr dichtes Filzwerk von verzweigten Fäden mit zahlreichen Konidienträgern gebildet.

„Diese an einzelligen Organismen gewonnenen Ergebuisse verallgemeinern iu bemerkenswerter Weise diejenigen, die früher über die Samen veröffentlicht wurden. Die Konservierung der Sporen wäreud der 25 Monate [1]) die sie im Vakuum verweilt haben, kann in der Tat nicht nach der klassischen Lehre als Folge eines verlangsamten aeroben Lebens erklärt werden. Man könnte vielleicht ein äußerst langsames anaerobes Leben, das an das aufgehobene Leben grenzt, annehmen. Aber wäreud der 24 Tage, wo die große Kälte der flüssigen Luft und des flüssigen Wasserstoffs im luftleeren Raum auf diese ausgetrockneten Sporen einwirkten, kann von anaerobem, selbst sehr abgeschwächtem Leben nicht mehr die Rede sein. Infolge der Superposition der kombinierten Wirkungen der Austrocknung, des hohen Vakuums und der tiefen Temperatureu kaun das Protoplasma dieser Organismen, das wasser- und gasfrei ist und seinen kolloidalen Zustand verloren hat, keine Spur von seiner Lebensfähigkeit mehr besitzen. Das Leben ist da wirklich aufgehohen, nnd, wie ich es schon zum Ausdruck gebracht habe, das große Prinzip der Kontinuität der Lebenserscheiuungeu ist vollständig ausgeschaltet“.

Diese Versuche lieferu mithin, wie Verf. ausführt, einen überzeugeuden Beweis für die Unrichtigkeit jener Auffassung des Lebens, die ihm eine besondere mysteriöse Kraft zuwenden will. „Das Leben ist nichts anderes als das äußerst komplizierte physikalisch-chemische Funktionieren der Protoplasmaorganismen, das durch ihre unaufhörlichen Wechselwirkuugen mit deu Elemeuteu des Stoffes uud den verschiedenen Formeu der Euergie hervorgerufen wird.“ F. M.

[1]) Die Rechnung stimmt nicht ganz. Ref.

F. Ameghino: Eine neue Steinbearbeitung. Die Bearbeitungsmethode der gespaltenen Steine im Tertiär des Küstengebietes südlich von Mar del Plata. (Anales del Museo Nacional de Buenos Aires 1910, **20**, p. 189—204.)

Die Funde von Resten, die sich auf die Vorgeschichte des Menschen bezieheu, mehreu sich erfreulicherweise nicht nur in Europa, soudern auch in den anderen Kontinenten. Auch aus Südamerika konnten wir mehrfach von solehen berichten (Rdsch. 1908, XXIII, 631; 1909, XXIV, 397, 616). Neue interessaute Funde beschreibt Herr Ameghino in der vorliegenden Arbeit, nachdem er schon 1908 in einer Arbeit über die Schichten der Gegend vou Mar del Plata nnd Chapalamalan in Patagonien ganz im allgemeinen auf Funde von Werkzeugen hingewiesen hatte, die „in gewisser Beziehuug primitiver seien als die europäischen Eolithen“. Sie finden sich in der Ensenadieustufe der Pampasformation (Rdsch. 1908, XXIII, 455), die nach Ausicht des Herrn Ameghino dem Pliozän angehört, während sie von den meisten Geologen ins Quartär gestellt wird, iu der gleichen Stufe, der auch die Reste des „Pampasmeuscheu“ angehören, der eiuen außerordentlich abgeplatteten Schädel hesitzt, aber doch dem rezenten Menschen zum mindesten näher steht als die Neandertalrasse.

Das Material für die hier gefundenen Werkzeuge lieferten besonders abgerundete aber etwas längliche Rollstücke von Quarz, sowie vou Porphyr, Basalt, Phonolith nnd anderen Eruptivgesteinen. Die Bearbeitung ging nach Herrn Ameghino in der folgenden, bisher nicht hekannten Weise vor sich. Das Rollstück wurde mit der langeu Achse senkrecht auf eine gewissermaßen als Amhoß diencnde, meist etwas vertiefte, feste Unterlage gestellt, und zwar mit dem breiteren Ende nach unten. Dann wurde mit einem als Schlägel dienenden, besonders festen Steiu senkrecht auf den oberen Pol des Rollstückes geschlagen, so daß seitliche Splitter herausprangen, die eiue scharfe Schneide bildeteu; diese wurde nötigeufalls durch weitere Schläge noch verbessert. Der so entsteheude „Axtkeil“ („hachette-coiu“), dessen Entstehung durch eine Reihe abgehildeter Funde recht gut verfolgt werden kann, ließ sich bequem mit dem breiten Ende in der Hand fassen, so daß die Schneide nach uuten stand, und war ein sehr vielseitiges Werkzeug.

„Er diente als Messer zum Abschneiden, als Keil oder Hacke, nm die Knochen zu spalten, als Meißel, als Schaber uud Kratzer usw. Wenn die Schneide durch den Gebrauch abgestumpft war, schärfte man sie durch Retuschen, nnd wenn sie so stark abgebraucht war, daß sie sich nicht mehr schärfen ließ, so machte man sie mit

dem Schlägel von neuem gebrauchsfähig." Die Größe der Keile schwankt zwischen 2 und 10 cm Länge.

Diese Keile machen die Hauptmasse der patagonischen Funde aus. Daß ihre Bearbeitung in der geschilderten Weise erfolgte, dafür spricht einmal die Gestalt der Keile selbst, an deren breitem Ende wir regelmäßig eine Rauhigkeit vorfinden, die durch den Rückprall auf dem als Amboß dienenden Steine entstanden ist. Auch kommen Keile vor, die ganz durchgespalten sind. Weiterhin finden sich neben den Keilen selbst Gerölle, die als Schlägel gedient haben müssen und an ihrem unteren Ende noch ausgesprochener die durch das häufige Schlagen verursachte Rauhigkeit aufweisen. Endlich sind auch viele „Amboßsteine" gefunden worden, die sich durch Vertiefungen auszeichnen, die den eingesetzten Keil vor dem Abrutschen beim Schlagen schützten. Die kleinsten haben nur 6 cm Durchmesser, doch kommen auch Quarzitblöcke von mehr als einem halben Meter im Geviert vor. In einem Block von 25 cm Länge und 15 cm Breite und Dicke fanden sich gegen 40 auf alle Seiten verteilte Vertiefungen, die auf eine sehr vielfache Benutzung hinweisen.

Bei dieser Bearbeitung der Gerölle entstanden viele Splitter der verschiedensten Form, die man zum Schneiden, Sägen, Schaben oder Bohren benutzte, und die durch den Gebrauch charakteristische Marken erhalten haben. Sie gedenkt Herr Ameghino in einer späteren Arbeit eingehender zu beschreiben. Wenn es sich bei den jetzt von ihm beschriebenen Werkzeugen wohl auch nicht um so alte Reste handelt, wie er annimmt, so repräsentieren sie doch eine Technik, die etwa der des älteren Paläolithikums, der der Neandertalrasse gleichgestellt werden kann, und interessant ist besonders der Umstand, daß die Rollkiesel dieser Gegend anscheinend alle nur in der oben beschriebenen Weise zu Werkzeugen vorgerichtet worden sind. Th. Arldt.

Literarisches.

E. Godlewski jun.: Das Vererbungsproblem im Lichte der Entwickelungsmechanik betrachtet. 301 S. (Heft IX der „Vorträge und Aufsätze über Entwickelungsmechanik der Organismen", herausgegeben von W. Roux.) (Leipzig 1909, Wilh. Engelmann.) Pr. 7 *M*.

Die Vererbung definiert Verf. als „die Fähigkeit des Organismus, den morphologischen Ausgangspunkt seiner Entwickelung aus einem bestimmten Teil seines eigenen Körpers auszubilden und vermittelst desselben seine Eigenschaften auf die Nachkommenschaft, die sich daraus entwickelu kann, zu übertragen".

Der erste Teil der Schrift bringt eine kritische Sichtung des bisher in der einschlägigen Literatur niedergelegten Tatsachenmaterials, namentlich der Ergebnisse der letzten Jahre. Als wichtig erscheint in erster Linie die Feststelluug, daß die verschiedenen Merkmale sich in bezug auf ihre Vererbbarkeit ungleichwertig verhalten. Rassen- und Familieumerkmale erweisen sich stärker als neu entstandene, unter letzteren zeigen die Mutationen relativ große Vererbbarkeit Mit Rücksicht auf die Frage nach der Erblichkeit erworbener Eigenschafteu steht Verf. prinzipiell auf dem Standpunkt Weismanns, meint aber, daß die von letzterem als vererbbar angenommenen blastogenen Veränderungen auch als erworbene Eigenschaften bezeichnet werden müssen. Mit Rücksicht auf die einschlägigen Arbeiten von Wallengren, Jennings u. a. betont Herr Godlewski, daß auch bei Einzelligen schon echte Vererbung zu beobachten sei. Für die bisher in erster Linie studierten Vererbungserscheinungen bei geschlechtlicher Fortpflanzung behält Verf. die von Galton und Davenport eingeführte Einteilung in den gemischten Typus, der zu einer zwischen den Eigenschaften der Eltern die Mitte haltenden Nachkommenschaft führt, den Mosaiktypus, bei dem Eigenschaften beider Eltern nebeneinander auftreten, und den alternierenden (Mendelschen) Typus, bei dem die Nachkommen teils dem einen, teils dem andern der Eltern folgen, bei; er betont jedoch, daß diese drei Typen durchaus nicht scharf gegeneinander abgegrenzt seien, ja daß in ein und demselben Fall einzelne Merkmale bei der Vererbung gespalten, andere gemischt erscheinen können.

Nach dieser allgemein orientierenden Übersicht wirft nun Verf. die Frage auf, inwiefern die Entwickelungsmechanik in der Lage sei, für die durch Beobachtung ermittelten Tatsachen ein kausales Verständnis zu begründen, da sowohl die morphologischen wie die physiologischen Eigenschaften Ergebnisse der morphogenetischen Gestaltungsvorgänge sind, und die Erklärung daher Aufgabe der Entwickelungsversuche ist. Es ergibt sich hier eine Anzahl von Fragen. Zunächst die, ob in der Tat eine von Generation zu Generation übergehende Substanz existiert und welche Bedeutung derselben zukommt. Diese Frage ist bekanntlich in verschiedenem Sinne beantwortet worden.

Verf. legt nun dar, daß weder Drieschs Begriff der Entelechie, noch Semons Engrammtheorie, noch die von E. Schultz verfochtene Involution der Organismen bei der Keimbildung den Vererbungsprozeß verständlich machen, so verdienstlich auch an sich diese Analysen seien. Ebenso aber sei die von der Mehrzahl der Autoren vertretene, neuerdings wieder von Roux schärfer formulierte Anschauung, die in der Kontinuität der Substanz die Erklärung für alle Vererbungstatsachen sieht, ihrem Wesen nach mehr hypothetisch, als direkter experimenteller Prüfung zugänglich.

Was nun die Lokalisation der Vererbungssubstanzen angeht, so kommt Verf. zu dem Ergebnis, daß ein wirklich zwingender Beweis für die Annahme, daß nur durch die Kernelemente die erblichen Eigenschaften übertragen werden, bisher nicht geführt sei, weder für die einfache Zellteilung, noch für die Befruchtung. Hiergegen sprechen auch die zahlreichen beobachteten Fälle von amitotischer Kernteilung, deren Ungleichwertigkeit der echten Karyokinese gegenüber gleichfalls nicht streng bewiesen sei. Wenn aber beide Teilungsarten sich, was nicht ausgeschlossen sei, als gleichwertig herausstellen sollten, so verlieren die aus den Vorgängen der Karyokinese abgeleiteten Schlüsse ihre Beweiskraft. Auf rein deskriptivem Wege sei ein solcher Beweis überhaupt nicht zu führen; was aber die Experimente angeht, die bisher mit Bezug auf diese Fragen angestellt wurden, so weist Herr Godlewski gegenüber Boveris bekannten Versuchen an befruchteten kernlosen Eifragmenten auf die früher von Seeliger, Morgan und Verworn geübte Kritik hin, führt des weiteren seine eigenen Versuche über kernlose, durch Sperma eines Crinoiden zur Entwickelung veranlaßte Eifragmente von Echinus an und kommt zu dem Schluß, daß dieser letzte Versuch direkt für die Beteiligung des Protoplasmas an der Übertragung erblicher Eigenschaften spreche — da die zur Entwickelung gelangten Embryonen die Merkmale von Seeigeln trugen —, das Boverische Experiment aber nach dieser Richtung nicht einwandfrei sei.

Auch die neueren Versuche von Herbst, der künstlich zu parthenogenetischer Entwickelung angeregte Eier von Sphaerechinus, deren Kern stark vergrößert war, mit Sperma von Strongylocentrotus befruchtete und eine Anzahl von Pluteuslarven von teils gemischtem, teils rein mütterlichem Charakter aufzog, beweisen nach des Verf. Auffassung noch nicht, daß diese Entwickelungsrichtung auf Rechnung der Vermehrung der Kernsubstanz zu setzen, noch weniger, daß die Kernsubstanz allein für dieselbe verantwortlich zu machen sei. Auch Boveris bekannte Versuche an disperm — durch zwei Spermazellen — befruchteten Seeigeleiern, deren einzelne Blastomeren, getrennt weiter gezüchtet, recht verschiedene Entwickelungsergebnisse zeigten, hält Verf. wohl für beweisend im Sinne einer Verschiedenartigkeit der Chromosomen, nicht aber in dem Sinne,

daß das Chromatin allein der Überträger der erblichen Eigenschaften sei. Verf. weist auf eine Reihe von Arbeiten von Roux, Driesch, Boveri, Morgan u. a. hin, die für eine Anisotropie des Eies sprechen; die Regulationsfähigkeit des Protoplasmas nach Substanzverlusten ist nun, wie diese Versuche gezeigt haben, sehr verschieden. Während sie bei Echiniden groß ist, so daß auch bei relativ größeren Plasmadefekten die weitere Entwickelung — bei unversehrter Kernsubstanz — keine wesentlichen Abweichungen von der Norm zeigt (Roux, Driesch, Boveri), ist dies bei anderen Klassen nicht der Fall, so z. B. zeigen Ctenophoren Entwickelungsstörungen, wenn ein Teil des Plasmas entnommen wird, auch bei ganz intaktem Kernapparat (Driesch, Morgan, Fischel).

Herr Godlewski kommt nach Erwägung all dieser Befunde, die in der vorliegenden Arbeit eingehend erörtert werden, zu dem Schluß, „daß an der Determinierung der Vererbungsrichtung nie der Kern allein, nie das Protoplasma allein, sondern stets beide Zellbestandteile teilnehmen“. Er stellt sich „die Zelle, welche mit großer prospektiver Potenz ausgestattet ist, also etwa ein befruchtetes Ei, als ein System vor, dessen beide Bestandteile, Kern und Protoplasma, bei der sukzessiven Aktivierung ihrer Potenz zusammen wirken müssen. Ist ein Bestandteil dieses Systems, also der Kern oder das Protoplasma, derart verändert, daß die betreffende Störung sich nicht regulieren läßt, so kann aus der Entwickelung kein normal ausgestattetes Entwickelungsprodukt resultieren. Im Kern also und im Protoplasma sind die Substanzen enthalten, welche die Richtung der Gestaltungsvorgänge determinieren, den Weg der Entwickelung bestimmen, welchen der Organismus zurücklegt, um zu seinem Endziel zu gelangen“. Für definitiv erledigt hält Herr Godlewski aber das Lokalisationsproblem hiermit noch nicht. Weitere Untersuchungen müssen darüber entscheiden, ob vielleicht die Vererbungsrichtung gewisser Eigenschaften mehr vom Kern, die anderer mehr vom Protoplasma abhängt.

Was nun die Art der Einwirkung dieser die Vererbung bestimmenden Substanzen angeht, so neigt Verf. mit vielen anderen Forschern der Auffassung zu, daß dieselbe enzymatischer Natur ist. Diese Frage ist bisher noch relativ wenig studiert und bedarf dringend weiterer Aufklärung.

Ebenso ist bisher in bezug auf die Einwirkung der äußeren Welt — Verf. wünscht dies Wort in möglichst weitem Sinne gefaßt zu sehen — noch nicht viel Positives festgestellt worden.

Als weitere Lücken in unserer Kenntnis hebt Herr Godlewski hervor unsere Unkenntnis der eigentlichen ursächlichen Momente für die Mendelschen Spaltungen. Warum treten in einzelnen bestimmten Fällen solche Spaltungen ein, in anderen nicht? Warum ferner sind diese Spaltungen oft unvollkommen? Mit Semon (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 542) sieht er in der Berufung der Cytologen auf die Mendelschen Regeln und der Bastardforscher auf die Ergebnisse der Chromosomenforschung einen Circulus vitiosus, in dem eine an sich nicht beweisbare Hypothese durch eine andere gestützt wird. Sehr erwägenswert erscheint die vom Verf. erhobene Forderung, daß man bei der Beurteilung der Vererbungserscheinungen bei der Kreuzung nicht nur mit den Arten, sondern auch mit den einzelnen vererbbaren Merkmalen rechnen müsse, da es recht wohl möglich sei, daß die verschiedenen Merkmale nicht in gleicher Weise übertragen werden. Als ein wichtiges Argument zugunsten dieser Auffassung erscheint die Tatsache, daß bei ein und demselben Individuum einige Merkmale gespalten, andere gemischt vererbt werden.

Abschließend kommt Verf. zu dem Ergebnis, daß bei aller anerkennenswerter Arbeit der letzten Jahrzehnte doch zurzeit das Mißverhältnis des sicher Ermittelten zu dem noch zu Erforschenden auf diesem Gebiet noch recht groß sei. Auf diese Lücken hinzuweisen, die bisher noch schwachen Stellen der heutigen Vererbungstheorie aufzudecken und für die weitere experimentelle Vererbungsforschung gewisse Richtlinien zu geben, ist der Zweck der Arbeit, die niemand lesen wird, ohne vielfache wertvolle Anregungen zu empfangen. R. v. Hanstein.

Friedrich Kohlrausch: Lehrbuch der praktischen Physik. 11. stark vermehrte Auflage des Leitfadens der praktischen Physik. XXXII und 736 S. (Leipzig 1910, B. G. Teubner.)

Die vorliegende Auflage dieses Meisterwerkes ist die letzte, die „der Altmeister der messenden Physik“ selbst besorgt hat. Als hätte er seinen baldigen Tod geahnt, nimmt er von seinem Lebenswerk Abschied und hält Rückschau auf die zurückgelegte Strecke. Von den Anfängen, da zwei bis drei primitivst eingerichtete Laboratorien den Bedürfnissen der wenigen Arbeitenden genügen mußten, und da es einen systematischen praktischen Unterricht noch kaum gab, bis zu unseren Tagen mit den großen Instituten und den Tausenden von Forschern ein weiter Weg! Die einzelnen Auflagen des „Leitfadens“ und des „Lehrbuches“ geben ein Bild von dieser Entwickelung, und die letzte Auflage des unentbehrlichen Nachschlagebuches, dem Kohlrausch seine letzte Kraft gewidmet hat, zeigt auf Schritt und Tritt diesen Fortschritt. Wie die Inhaltsangabe zeigt, ist nicht ein Gebiet von wesentlichen Ergänzungen und Verbesserungen frei geblieben. Ein Abschnitt über Radioaktivität, „den jungen Riesen“, ist aus der Feder von Dorn ebenfalls neu hinzugekommen. So wird dieses Vermächtnis, auf dessen Bedeutung für die ganze physikalische Forschung hinzuweisen wohl überflüssig ist, sicher noch lange dazu beitragen, den Namen seines Verfassers in dankbarer Verehrung der Nachwelt lebendig zu erhalten. P. R.

W. Trabert: Meteorologie. Mit 49 Abbildungen und 7 Tafeln. Dritte verbesserte Auflage. Sammlung Göschen 54. (Leipzig 1909, G. J. Göschensche Verlagshandlung.)

Diese Einführung in die Meteorologie gibt in außerordentlich klarer Darstellung trotz ihres geringen Umfanges einen gründlichen Überblick über alle Hauptlehren der Physik der Atmosphäre, so daß sie selbst höheren Anforderungen im Schul- und Selbstunterricht genügt. In der vorliegenden neuen Auflage hat der Verf. durch Einfügung der neueren gesicherten Forschungsergebnisse dem neuesten Stande der Wissenschaft überall Rechnung getragen. Das kleine Werk hat sich seit Jahren so bewährt, daß es einer besonderen Empfehlung nicht bedarf. Krüger.

A. Parzer-Mühlbacher: Photographisches Unterhaltungsbuch. Anleitung zu interessanten und leicht ausznführenden Arbeiten. Mit 185 Abbildungen im Text und auf 20 Tafeln. 3. umgearbeitete und erweiterte Aufl., 302 Seiten. Preis 3,60 ℳ. (Berlin 1910, G. Schmidt.)

A. Niemann: Die Photographie auf Forschungsreisen. Mit besonderer Berücksichtigung der Tropen. 2. umgearbeitete und erweiterte Aufl. Mit 78 Abbildungen, 120 Seiten. Preis 2,50 ℳ. (Berlin 1909, G. Schmidt.)

C. Fleck: Photokeramik. Anleitung zur Übertragung photographischer Aufnahmen auf Porzellan, Email, Glas, Metall. Mit 12 Figuren, 61 Seiten. Preis 1.20 ℳ. (Berlin 1909, G. Schmidt.)

Photographischer Almanach für das Jahr 1910. Herausgegeben von Hans Spörl. 30. Jahrgang. Preis 1,00 ℳ (Leipzig, Ed. Liesegangs Verlag, M. Eger.)

Das Photographische Unterhaltungsbuch von Parzer-Mühlbacher kann allen Photographen als eine nützliche Ergänzung zu den praktischen Anleitungen zum Photo-

graphieren zur Anschaffung empfohlen werden. Der Titel „Unterhaltungsbuch“ drückt in erster Linie aus, daß der Verf. sich an Leser wendet, welche die Photographie aus Liebhaherei betreiben. Neben der Beschreibung einer Reihe von Experimenten und einigen Anweisungen zur Herstellnng von Zerrbildern, die unterhaltenden Zwecken dienen, ist der Inhalt ernsten photographischen Arbeiten gewidmet. Der erste Teil (S. 1 bis 176) enthält unter anderem Anleitnngen zur Aufnahme von Schnee- und Wasserlandschaften, von Stürmen, Wolken und Blitzen, von lebenden Tieren im allgemeinen und im besonderen von Vögeln, Fischen in Aquarien und Spinnen in ihrem Gewebe, zur Herstellung schlagschattenfreier Bilder von kleinen Objekten, wie Schmetterlingen, Mnscheln usw., zur Anfertigung von Reproduktionen nach Ölgemälden, Zeichnungen und Schriften, zur Aufnahme von Portraits in Wohnräumen und im Freien nsw. Der zweite Teil (S. 177 bis 248) erläutert verschiedene Kopierverfahren in ihren mannigfachen Anwendungen zur Übertragung der Bilder auf Gewebe, Holz, Perlmutter, zum Einbrennen auf Porzellan, zum Einätzen in Glas usw. Weiter wird eine Anleitung zur Ausübung des sehr einfachen trockenen Pigmentverfahrens, des Askaudruckes (Askau = Asphalt-Kautschuk) gegeben, das wegen seiner vielseitigen Verwendbarkeit Beachtung verdient. In den Schlußkapiteln sind noch die Reliefphotographie uud Photoplastik, das Photographieren mit Röntgenstrahlen, die Projektion von Bildern und die Kinematographie, sowie die Farbenphotographie kurz besprochen und verschiedene Winke aus der Praxis zusammengestellt.

Fast alle beschriebenen Verfahren hat der Verf. wiederholt selber erprobt und seine Darstellung durch zahlreiche Abbildungen wirksam unterstützt. Der Preis des Buches ist in Anbetracht des gebotenen reichen Inhaltes nnd der guten Ausstattung als ein mäßiger zu bezeichnen.

Von dem Niemannschen kleinen Buch über die Photographie auf Forschungsreisen erschien die erste Ausgabe vor 13 Jahren. In seiner neuen Gestalt gibt es an der Hand der Erfahrung namhafter Forschungsreisender eine eingehende Anweisung zur Anschaffung der geeignetsten Reiseausrüstung mit besonderer Berücksichtigung des heiß-feuchten Tropenklimas. Sehr ausführlich ist der Abschnitt über die Wahl der Objektivbrennweiten gehalten. Ein Lehrbuch der Photographie sein oder ein solches ersetzen soll das Buch nicht, und bezüglich der Ausübung der Photographie beschränkt der Verf. seine Darstellung auf die Abweichungen, die man in heißen Gegenden gegenüber den bei uns üblichen Verfahren zu beachten hat. Über die verschiedenen Anwendungen der Photographie zu zoologischen, botanischen, anthropologischen usw. Anfnahmen sind nur Litoraturnachweise angeführt.

Die Photokeramik bezweckt die Herstellung haltbarer Lichtbilder auf feuerfesten Unterlagen wie Porzellan, Fayence, Email, Steingut und Metall durch Einstäuben der geeignet vorbereiteten Kopien mit schmelzbaren, farbigen Metallpulvern und nachfolgendes Einbrennen. Zur Erlangung guter Ergebnisse gehört neben gutem Können auch eine nicht unbedeutende theoretische Einsicht. Herr Fleck gibt in seiner Anleitung eine Beschreibung der erprobten Verfahren, soweit sie für den Liebhaber in Frage kommen.

Der Photographische Almanach für das Jahr 1910, herausgegeben von Hans Spörl, enthält neben einigen kleinen Originalbeiträgen eine gedrängte Übersicht über die Industrieneuheiten des Jahres 1909 und Winke über neuere Arbeitsvorschriften in alphabetischer Anordnung. Abgedruckt ist ferner das Gesetz, betreffend das Urheberrecht an Werken der bildenden Künste und der Photographie und ein Verzeichnis der photographischen Vereine Deutschlands nnd Österreichs.

Krüger.

H. S. Jennings: Das Verhalten der niederen Organismen unter natürlichen und experimentellen Bedingungen. Autorisierte deutsche Übersetzung von E. Mangoldt. 578 S. mit 144 Fig. im Text. (Leipzig 1910, B. G. Teubner.)

„Den Gegenstand dieses Buches bilden die objektiven Vorgänge, die sich in dem Verhalten der niederen Organismen und besonders der niederen Tiere unter natürlichen und experimentellen Bedingungen beobachten lassen.“ Dabei dient der Ausdruck „Verhalten“ als „Sammelname für die besonders deutlich nnd ausgeprägt in die Erscheinung tretenden Lebensäußerungen (Körperbewegungen) der Organismen“. In diesem objektiven Begriff liegt der Schwerpunkt der Betrachtungsweise des Verf.

Der erste Teil, die Grundlage des ganzen Buches, beschreibt das Verhalten der Einzelligen (Amöbe, Bakterien, Infusorien), ein Gebiet, um das sich der Verf. durch eine Reihe von Einzeluntersuchungen in erster Linie verdient gemacht hat. Bau und Bewegungen, der Einfluß der verschiedenen Reize uud die Veränderlichkeit des Verhaltens werden eingehend behandelt. Der zweite Teil bringt eine kurze Übersicht über das Verhalten einiger niederen Metazoen (Coelenteraten, Planarien, Anneliden, Rotiferen, Echinodermen, Insekten und Krebse). Als dritter Teil folgt die theoretische Analyse des vorliegenden Tatsachenmaterials. Zunächst wird in einem Vergleich zwischen dem Verhalten der Protozoen und Metazoen die prinzipielle Gleichartigkeit der Lebensäußerungen in beiden Reichen betont. Sodann entwickelt der Verf. folgende allgemeinen Gesetze des Verhaltens: 1. Die Art der Reaktionen wird durch das Verhältnis der äußeren Bedingungen zu den inneren physiologischen Vorgängen bestimmt — der Wechsel des Verhaltens wird allgemein durch Beeinträchtigung dieser Vorgänge vernrsaebt. 2. Die Reaktion erfolgt durch verschiedene nnd überproduzierte Bewegungen, mit Auswahl unter den verschiedenen Bedingungen, die aus ihnen entspringen. 3. Der Übergang eines Zustandes in einen anderen erfolgt direkter und schneller, wenn er sich mehrmals vollzogen hat (Gesetz der prompteren Auflösung physiologischer Zustände nach Wiederholung). „So ist das Verhalten seinem eigentlichen Wesen nach ein regulatorisches; es ist der Vorgang, mit Hilfe dessen der Organismus Bedingungen aufzufinden und beizuhehalten sucht, und es enthält in sich selbst die Bedingnngen für seine eigene wirksamere Weiterentwicklung.“

Hier sei besonders anf das zweite Gesetz hingewiesen. Dieser Satz von der Reaktion mit Auswahl der überproduzierten Bewegungen (Probiermethode, „Versuch und Irrtum“) ist als ein Hauptergebnis der eigenen Untersuchungen des Verf. namentlich für die Infusorien zu allgemeinerer Anerkennung gelangt. Auf ihm gründet sich im wesentlichen die eingehende Widerlegung der Tropismentheorien in der Form, wie sie Verworn und Loeb für die niedersten tierischen Organismen aufgestellt haben; ein Kapitel, auf das hier leider nicht näher eingegangen werden kann. Charakteristisch für die Anschauungsweise des Verf. ist ferner die stete Betonung der Bedeutuug des physiologischen Zustandes als eines selbständigen Faktors. So werden alle Versuche, die Reizreaktionen rein physikalisch-chemisch zu erklären, zurückgewiesen, auch der Reflexbegriff im Sinne einer nnveränderlichen Reaktion auf einen bestimmten Reiz wird für unzulässig erklärt. Anf der anderen Seite erfährt aber auch die vitalistische Auslegung der regulatorischen Erscheinungen des Verhaltens entschiedene Ablehnung. Vielmehr legt der Verf. znm Schluß auch für diese Erscheinnngen die Möglichkeit einer kausalen Erklärung dar und versucht, seine Auffassung — freilich rein hypothetisch — auf die Regulationsvorgänge überhaupt zu übertragen, um so auch die chemischen und Wachstumsregulationen aus jenen Gesetzen abzuleiten, die für das Verhalten (Bewegungsregulationen) maßgebend

sind: Überproduktion neuer Prozesse bei einer Störung der normalen Beziehungen der Stoffwechsel- und Wachstumsvorgänge; Auswahl desjenigen Vorganges, der zur Beseitigung der Störung führt; Befestigung dieses Verlaufs nach dem Gesetz vom prompteren Übergang der physiologischen Zustände nach Wiederholung.

Weitere interessante Abschnitte, wie die über die phylogenetische Entwickelung des Verhaltens, ferner über die Beziehungen des Verhaltens der niederen Organismen zum psychischen Verhalten, über die Bewußtseinsfrage der niederen Tiere, können hier nur angedeutet werden. Der Verf. betont selbst den vorläufigen Charakter der meisten allgemeineren Schlüsse.

Das schmälert nicht die Bedeutung des Buches, die darin liegt, der großen Zahl von vorliegenden Beobachtungen einen einheitlichen, wenn auch teilweise einseitigen Ausdruck zu geben, ohne den Tatsachen Gewalt anzutun. Wie schon aus den hier gegebenen Andeutungen hervorgehen wird, weicht die Betrachtungsweise des Verf. mehr oder weniger von den sonst in der allgemeinen Reizphysiologie üblichen Terminologien ab; sie berührt sich dagegen mehr mit den Darstellungen amerikanischer Psychologen. Um so mehr ist es zu begrüßen, daß die jetzt vorliegende deutsche Übersetzung auch bei uns weiteren Kreisen die Bekanntschaft damit, vor allem aber den Einblick in dieses neue Gebiet der Forschung mit seiner Fülle von Problemen geben kann. Kautzsch.

R. Laubert und **M. Schwartz:** Rosenkrankheiten und Rosenfeinde. Eine Anleitung, die Krankheiten der Rosen zu erkennen und zu bekämpfen. (Jena 1910, G. Fischer.)

Die Verff. geben in diesem Büchlein die Beschreibung der wichtigsten Erkrankungen unserer schönen Gartenrosen und der Bekämpfung dieser Krankheiten. Herr R. Laubert schildert die die Rosen angreifenden parasitischen Pilze, während Herr M. Schwartz eine Übersicht über die Beschädigungen der Rose durch Tiere gibt.

Bei den parasitischen Pilzen werden die Krankheitserscheinungen, die sie an dem befallenen Rosenstocke hervorrufen, die durch sie veranlaßte Schädigung, sowie die Art ihres Angriffes auf die verschiedenen Organe der Rosen (wie Blätter, Stamm, Blüten) anschaulich beschrieben. Dann folgt eine Darstellung der Naturgeschichte und der systematischen Stellung der Pilze, ihrer Entwickelung und ihrer verschiedenen Fruchtformen, sowie ihrer Bedeutung für die Ausbreitung der Krankheit und die Überwinterung der Pilze. Schließlich gibt Verf. für jede Krankheit die besten Mittel zur Bekämpfung an. So werden behandelt der Rosenrost, der Rosenmehltau, der Sternrußtau, die Brandfleckenkrankheit der Rosenzweige, der falsche Mehltau der Rose u. a.

Die weit zahlreicheren tierischen Feinde der Rose führt Herr Schwartz nach den Organen vor, welche sie angreifen, sowie nach der Art ihres Angriffes, was die Erkennung oder Bestimmung der angreifenden Tiere sehr erleichtert. Er beschreibt genauer das erwachsene Insekt und dessen Larve, schildert kurz die wichtigsten Züge der biologischen Entwickelung, namentlich mit Bezug auf den Angriff des Rosenstocks durch das Insekt oder dessen Larve, sowie die Überwinterung des Insekts. Schließlich gibt er auf Grund der Lebensgeschichte des schädigenden Tieres und der Erfahrung mit den empfohlenen Mitteln klare und praktische Anweisungen zur Bekämpfung der Insekten.

Das Büchlein wird daher den Rosenzüchtern sehr willkommen sein. P. Magnus.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Sitzung am 28. Mai. W. Voigt legt vor: M. Born, Zur Kinematik des starren Körpers im System des Relativitätsprinzips. — D. Hilbert, sechste Mitteilung zur Theorie der Integralgleichungen. — Derselbe legt vor: R. Courant, Zur Begründung des Dirichletschen Prinzips. P. Koebe, Über die Uniformisierung der algebraischen Kurven durch automorphe Funktionen mit imaginärer Substitutionsgruppe. — C. Runge legt vor: R. Gans, Zur Elektronentheorie des Ferromagnetismus. — E. Wiechert legt vor: L. Geiger, Herdbestimmung bei Erdbeben aus den Ankunftszeiten.

Sitzung am 11. Juni. Der vorsitzende Sekretär legt im Namen des Herrn D. Hilbert vor: F. Riesz, Über quadratische Formen von unendlich vielen Veränderlichen.

Sitzung am 25. Juni. E. Wiechert, Vorbericht über den Erfolg der Expedition nach Island zur Beobachtung des Vorübergangs des Halleyschen Kometen.

Sitzung am 9. Juli. E. Riecke legt vor: K. Wagner, Über die Fortpflanzung von Strömen in Kabeln mit unvollkommenem Dielektrikum.

Sitzung am 23. Juli. E. Riecke legt vor: K. Lerp, Über die Fehlerquellen der Kaufmann-Simonschen Methode zur Bestimmung der spezifischen Ladung des Elektrons. — D. Hilbert legt vor: H. Weyl, Lineare Differentialgleichungen mit singulären Stellen und ihre Eigenfunktionen. — Derselbe legt vor: L. Lichtenstein, Integration eines bestimmten Integrals nach einem Parameter. — Derselbe legt vor: O. Toeplitz, Quadratische Formen mit unendlich vielen Variabeln. — Derselbe legt vor: F. Bernstein, Zum Fermatschen Satz. — Derselbe legt vor: E. Heike, Zum Fermatschen Satz. — Derselbe legt vor: H. Bohr und E. Landau, Zur Theorie der Riemannschen ζ-Funktion. — E. Wiechert: Über Erdbebenwellen IV. — Derselbe: Über die Herdbestimmung bei Erdbeben. — O. Mügge: Über Deformationen an Kristallen von Kaliumchlorat, nach Untersuchungen von P. Fischer.

Académie des sciences de Paris. Séance du 18 juillet. P. Villard et H. Abraham: Sur l'existence de deux potentiels explosifs; réponse à une Note récente de M. Amaduzzi. — L. Maquenne et E. Demoussy: Sur la toxicité de quelques sels à l'égard des feuilles vertes. — A. Laveran et A. Pettit: Sur les formes de multiplication endogène de Haemogregarina Sebai. — Joannes Chatin: Sur les variations de structure de la sclérotique chez les Vertébrés. — Ch. Platrier soumet au jugement de l'Académie un Mémoire intitulé: „Un problème de Mécanique rationelle et son application à la théorie des hélices propulsives." — Ernest Esclangon: Sur le passage de la Terre dans la queue de la comète de Halley. — Schulhof: Remarques sur les inégalités de la longitude de la Lune. — Jules Drach: Sur le problème logique de l'intégration des équations différentielles. — Serge Bernstein: Sur les équations du calcul des variations. — Sigismond Janiszewski: Sur la géométrie de lignes cantoriennes. — L. Zoretti: Sur la notion de ligne. — Jean Chazy: Sur une équation différentielle du troisième ordre qui a ses points critiques fixes. — René Garnier: Sur une classe d'équations différentielles dont les intégrales générales ont leurs points critiques fixes. — Witold Jarkowski: Quelques théorèmes sur les sustentateurs. — A. Tanakadaté: Étude photographique du courant d'air produit par le mouvement d'une hélice. — E. Mathias et H. Kamerlingh Onnes: Le diamètre rectiligne de l'oxygène. — A. Perot et J. Bosler: Sur la théorie de la luminescence de l'arc au mercure dans le vide. — A. Tian: Sur l'action des rayons ultraviolets sur la gélatine. — G. A. Hemsalech: Sur les durées relatives des raies du calcium dans l'étincelle de self-induction. — H. Buisson et Ch. Fabry: Sur l'arc électrique dans une atmosphère à faible pression. — Rouch: Observations d'électricité atmosphérique faites à l'île Petermann pendant le séjour de l'expédition Charcot. — William Duane: Sur une méthode photographique d'enregistrement des particules α. — Barre: Sur le

sulfate de thorinm. — F. Bodroux: Action de quelques éthers-sels d'acides monohasiques gras sur le dérivé monosodé du cyanurc de benzyle. — Marcel Guichard: Sur l'ahsorption de l'iode par les corps solides. — Gard: Hybrides binaires de première génération dans le genre Cistus et caractères mendéliens. — B. Sauton: Influence du fer sur la formation des spores de l'Aspergillus niger. — Pierre Marty: Nouvelles observatious sur la flore fossile du Cantal. — Eugène Collin: Détermination de la nature d'une mèche de lampe punique. — Rémy Perrier et Ilenri Fischer: Sur qnelques points particuliers de l'anatomie des Mollusques du genre Acera. — Jammes et Martin: Rôle de la chitine dans le développement des Nématodes parasites. — Henry Pénau: Cytologie d'Endomyces albicaus P. Vuillemin (forme levure). — Amédée Delconrt et Emile Guyénot: De la possibilitó d'étudier certains Diptères en milieu défini. — Charles Nicolle et E. Conseil: Reproduction expérimentale du typhus exanthématique chez le Macaque par inoculation directe du virus humain. — Lucet: Sur la présence de Spirochètes dans un cas de gastro-entérite hémorragiqnc chez le chien.

Royal Society of London. Meeting of Jnue 9. Address of Condolence and of Congratulation to His Gracious Majesty and Royal Reply. — Dr. Ilenri Deslandres exhibited and described photographs of the Sun, recently taken by him at the Observatory of Meudon. — The following Papers were read: „The Distribution of Velocity in the β-Rays from a Radioactive Substance." By J. A. Gray. — „The Decrease of Velocity of the β-Particles on passing through Matter." By W. Wilson. — „Rate of Emission of α-Particles from Uranium and its Products." By J. N. Brown. — „The Accumulation of Helium in Geological Time IV." By Prof. the Hon. R. J. Strutt. — „The Effect of Small Traces of Water Vapour on the Velocities of Ions produced bei Röntgen Rays." By R. T. Lattey. — „On the Variation with Temperature of the Viscosities of the Gases of the Argon Group." By Dr. A. O. Rankine. — „The Effect of Pressure upon Arc Spectra, Part II, No. 4, Gold." By W. G. Duffield. — „On Radiation in a Gaseous Explosion." By Prof. B. Hopkinson.

Vermischtes.

Die neue deutsche antarktische Expedition. In der Märzsitzung der Gesellschaft für Erdkuude zu Berliu machte der durch seine zentralasiatischen Reisen bekannte Forscher Oberleutnaut W. Filchner die Mitteilung, daß der Grnndstock für eine deutsche antarktische Expedition vorhanden ist. Beabsichtigt ist eine Durchquerung

des zwischeu Weddell- und Roßmeer liegeuden unbekaunten Gebietes. Es soll also das Schwergewicht der Expedition auf die Feststellung der Wechselbeziehungen zwischen Ost- und Westantarktika gelegt werden, da es trotz der zahlreichen Expeditiouen der letzten Jahre eine ungelöste Frage geblieben ist, ob die südlich von Amerika befindlichen Landmasseu (Westantarktika) mit der großeu

Landmasse im Osten (Ostantarktika) zusammenhängen, oder ob zwei durch Meer oder Eis getrennte Landgebiete vorhanden sind. (Vgl. die Karte auf S. 439.) Aufklärung hierüber zu erlangen, ist das Ziel der neuen deutschen Expedition.

Die Beschaffung der Schiffe ist durch die Vermittelung einer Hamburger Firma gesichert. In Betracht kommen Fangschiffe mit Maschinenkraft und einem Tonnengehalt von 250 bzw. 520 tons, die beide schon im südpolaren Gebiet gefahren haben. Das größere Schiff für die Hauptexpedition in das Weddellmeer wird voraussichtlich Kapitän C. J. Evensen aus Sandefjord führen, der auch die „Stella Polare" des Herzogs der Abruzzen befehligt hat. Die Besatzung der Schiffe soll etwa 16 bzw. 26 Mann betragen, zu denen noch der wissenschaftliche Stab für die einzelnen Forschungszweige der Expedition tritt. Außer mehreren Ärzten ist u. a. Dr. A. Wegener, der als Physiker an der „Danmark"-Expedition nach Ostgrönland teilnahm, für die Filchnersche Expedition gewonnen. Die ozeanographischen und maritim-meteorologischen Arbeiten wird voraussichtlich Dr. W. Brennecke von der Deutschen Seewarte übernehmen.

Filchners Plan ist, mit dem größeren seiner beiden Schiffe Ende des Jahres 1911 in die Weddellsee vorzustoßen und hier je nach den Eisverhältnissen nach Süden vorzudringen, bis die Festlandküste erreicht ist. Alsdann soll die Überlandexpedition mit Schlitten, Hunden und sibirischen Ponies, die sich bei der jüngsten englischen Expedition unter Shackleton 1908/09 vorzüglich bewährt haben, ausgeschifft werden und versuchen, zum Roßquadranten vorzudringen, wo das andere Schiff der Expedition inzwischen eingetroffen ist und ein Proviantdepot südwärts vorgeschoben hat, um der Durchquerungsexpedition den Weg zu kürzen.

Die Zugänglichkeit des Roß-Meeres ist erwiesen, so daß, falls nicht besondere Zufälle eintreten, Filchner auf das Proviantdepot rechnen kann. Das Schwierigste wird bleiben, den festen Angriffspunkt an den Küsten des Weddellmeeres zu erreichen; daß aber auch dies gute Aussicht auf Wahrscheinlichkeit hat, kann man nach den günstigen Fahrten von Weddell (1823) und Bruce, der 1904 Coatsland sichtete, nicht in Abrede stellen, wenn andererseits auch die Eisverhältnisse hier in den einzelnen Jahren recht wechselnd sind, da es z. B. 1837 Dumont d'Urville und 1843 J. C. Roß nicht gelang, den Eisgürtel zu durchbrechen.

Der Erfolg der Überlandexpedition wird hauptsächlich von der Beschaffenheit des Geländes abhängen, und hier kommt alles auf den Versuch an. Die zu durchquerende Strecke ist nicht wesentlich größer als der kürzlich von Shackleton ausgeführte Marsch. (Monatskarte für den Nordatlantischen Ozean, Juni 1910.)

Krüger.

Als Erzeuger der Kohlhernie, der gefürchteten Krankheit des Kohles, ist seit den Untersuchungen Woronins (1878) der Schleimpilz Plasmodiophora Brassicae bekannt. Der Parasit befällt außer dem Kohl noch eine Reihe anderer kultivierter und wilder Cruciferen. Herr Ernest F. L. Marchand meldet nunmehr auch das Auftreten des Schleimpilzes bei Nutzgewächsen aus der Familie der Cucurbitaceen (Melone), der Umbelliferen (Sellerie) und der Polygonaceen (Gemüseampfer, Rumex patientia). In einem großen Gemüsegarten bei Nantes war zur Kultur von Melonen Erde von Blumenkohlkulturen verwandt worden, in denen die Kohlhernie aufgetreten war. Eine Anzahl der Melonen erkrankte, und die von Herrn Marchand ausgeführte Untersuchung der an den Melonenwurzeln auftretenden Anschwellungen enthüllte eine üppige Entwickelung der Plasmodiophora. Auffallend war die Größe der Sporen, die das Doppelte der Sporen in den Gewehen der Kohlpflanzen, die zur Kontrolle dienten, betrug. Diesen Unterschied führt Herr Marchand auf die ungleiche Konsisteuz der Gewebe und die äußerst günstigen Kulturhedinguugen, unter denen sich die Melonen befanden, zurück. Einige Selleriepflanzen und ein Exemplar des Gemüseampfers, die an der gleichen Stelle wuchsen, zeigten sich gleichfalls infiziert. Hiernach kann der Wechsel der Gemüsepflanzen bei der intensiven Kultur nicht mehr als ausreichendes Schutzmittel gegen den Parasiten angesehen werdeu (Compt. rend. 1910, t. 150, p. 1348—1350). F. M.

Personalien.

Die Syracuse University hat den Grad des Dr. of science dem Direktor des Dudley Observatoriums Dr. Lewis Boss verliehen.

Der Direktor des Ithaca Weather Bureau Wilford M. Wilson wurde zum Honorarprofessor der Meteorologie an der Cornell University ernannt.

Ernannt: der Privatdozeut au der Technischen Hochschule in Berlin Diplomingenieur Wilhelm Wagenhach zum etatsmäßigen Professor an der Technischen Hochschule zu Breslau. — Dr. Johu Byrnie Shaw zum Assistant-Professor der Mathematik an der Universität von Illinois; — Dr. W. H. Piersol zum außerordentlichen Professor der Histologie und Emhryologie an der Universität von Toronto; — der Assistant-Professor für Physik an der Mc Gill-Universität Dr. Howard L. Bronson zum Professor der Physik an der Dalhousie-Universität in Halifax.

Gestorhen: Am 26. Juli in Dijon der Honorarprofessor der Zoologie uud Physiologie Johert.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima hellerer Veränderlicher vom Algoltypus werden im Septemher für Deutschland auf günstige Nachtstunden fallen:

1.	Sept.	8.5^h	*U* Cephei	16.	Sept.	7.5^h	*U* Cephei
2.	„	10.0	*U* Ophiuchi	18.	„	8.5	*U* Ophiuchi
4.	„	11.0	*U* Coronae	18.	„	10.3	λ Tauri
6.	„	8.2	*U* Cephei	20.	„	10.4	Algol
7.	„	10.8	*U* Ophiuchi	21.	„	7.2	*U* Cephei
8.	„	6.9	*U* Ophiuchi	22.	„	9.2	λ Tauri
10.	„	12.6	λ Tauri	23.	„	7.2	Algol
10.	„	13.2	*U* Sagittae	23.	„	9.2	*U* Ophiuchi
11.	„	7.8	*U* Cephei	26.	„	6.8	*U* Cephei
11.	„	8.5	*U* Coronae	26.	„	8.1	λ Tauri
12.	„	11.6	*U* Ophiuchi	27.	„	11.0	*U* Sagittae
13.	„	7.7	*U* Ophiuchi	29.	„	6.1	*U* Ophiuchi
14.	„	11.4	λ Tauri				

Minima von Y Cygni finden vom 2. Septemher an in Zwischenräumen von drei Tagen um 10.5^h statt.

Aus einer Untersuchung der Radialbewegungen vou Sternen des Oriontypus folgern die Herren J. C. Kapteyn und E. B. Frost die mittlere Parallaxe dieser Sterne, reduziert auf die Helligkeit 5. Größe = 0.0064″ (10. Größe rund 0.001″). Etwas näher scheinen nach einer anderen Recbnung des Herrn Kapteyn die Sterne vom I. und III. Typus zu sein (bei gleicher Helligkeit), für die Sterne vom Sonnentypus ergeheu sich dreimal kleinere Distanzen als für die Sterne des Oriontypus, währeud die Entfernungen der Sterne des IV. Typus unverhältnismäßig viel größer als die aller anderen Sterne zu sein scheinen. (Astrophys. J., Bd. XXXII, S. 83 und 91.)

Herr J. H. Metcalf in Taunton, Nordamerika, hat am 9. August einen neuen Kometen entdeckt, der einstweilen uoch schwach ist nnd langsam durch das Sternbild Hercules läuft. Sein Ort war nach einer Bcohachtung des Herrn E. Hartwig in Bamberg am Ahend des 12. August $AR = 16^h\ 8.9^m$, Dekl. $= +15°\ 2'$.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXV. Jahrg. 1. September 1910. Nr. 35.

H. A. Lorentz: Die Hypothese der Lichtquanten.
(Physikal. Zeitschr. 1910, Jahrg. XI, S. 349—354.)

Die Plancksche Strahlungstheorie (vgl. Rdsch. XXV, 389) macht bekanntlich die Annahme, daß der Austausch von Energie zwischen der ponderablen Materie einerseits und dem Äther andererseits durch die Vermittelung gewisser schwingender Teilchen, der „Resonatoren", zustande kommt. Diesen Resonatoren wird die Eigenschaft beigelegt, daß sie Energie nicht in unendlich kleinen Mengen aufnehmen oder abgeben können, sondern nur in bestimmter endlicher Menge, die proportional der Schwingungszahl des Resonators ist. Ein Resonator von der Schwingungszahl ν kann nur Energiemengen austauschen, die ganzzahlige Vielfache der Größe $h\nu$, des sogenannten „Energieelementes", sind, wobei h den Wert von $6{,}5 \cdot 10^{-27}$ besitzt. Es wird damit der Gedanke einer atomistischen Konstruktion auch in den Begriff der Energie gebracht, und die befriedigenden Ergebnisse der Planckschen Strahlungstheorie haben verschiedene Forscher zu der Vorstellung veranlaßt, daß ganz allgemein das Entstehen von Licht und seine Verwandlung in andere Energieformen immer durch abgegrenzte „Lichtquanta" von der durch Planck angegebenen Größe stattfinde. Insbesondere spricht Einstein (vgl. Rdsch. XXV, 221) die Ansicht aus, daß eine Reihe von Erscheinungen, wie die Photolumineszenz, die sekundären Kathodenstrahlen usw., besser verständlich werden, wenn man die Energie als diskontinuierlich im Raum verteilt annimmt. Geht also von einem Punkt ein Lichtstrahl aus, so breitet sich dessen Energie nicht kugelförmig im ganzen Raume aus, sondern sie besteht „aus einer endlichen Zahl von in Raumpunkten lokalisierten Energiequanten, welche sich bewegen, ohne sich zu teilen, und nur als ganze absorbiert oder erzeugt werden können".

In der vorliegenden Abhandlung zeigt nun Herr Lorentz zunächst, wie diese Einsteinsche Hypothese zur Erklärung einiger Erscheinungen dienen kann.

Als erstes Beispiel werden die Fluoreszenzerscheinungen herangezogen. Nach dem bekannten Gesetz von Stokes hat das Licht, das ein fluoreszierender Körper bei Belichtung ausstrahlt, eine größere Wellenlänge als die Strahlen, durch welche die Fluoreszenz hervorgerufen wird. Auf Grund der Lichtquantenhypothese erklärt sich diese Tatsache einfach, wenn man annimmt, daß die Lichtquanta $h\nu$ im einfallenden Licht so weit zerstreut sind, daß beim Erregen des Fluoreszenzlichtes niemals zwei Quanta zusammenwirken. Das Lichtquantum $h\nu$ ruft also eine Schwingung ν_1 im fluoreszierenden Körper hervor, deren Energie wieder $h\nu_1$ oder ein Vielfaches davon sein muß, woraus folgt, daß ν_1 immer kleiner oder höchstens gleich ν sein kann, d. h. die Schwingungszahl des Fluoreszenzlichtes muß kleiner oder höchstens gleich sein der Schwingungszahl des erregenden Lichtes.

Ein weiteres Beispiel bietet der sogenannte Photoeffekt, d. h. die Erscheinung, daß Metallplatten bei Bestrahlung mit ultraviolettem Licht Elektronen aussenden. Lenard hat die Geschwindigkeit dieser Elektronen beispielsweise für Aluminiumplatten zu $8 \cdot 10^7$ cm/sec bestimmt. Aus der bekannten Masse des Elektrons ergibt sich daher die Energie eines derartig ausgeschleuderten Elektrons zu $2{,}8 \cdot 10^{-12}$ Erg. Diese Energie muß von einem einfallenden Lichtquantum geliefert werden. Da das Lichtquantum gleich $h\nu$ ist, so sieht man, daß für ultraviolette Strahlen etwa von der Wellenlänge 300 $\mu\mu$, also von der Schwingungszahl 10^{15} das Lichtquantum $6{,}5 \cdot 10^{-12}$ Erg beträgt, somit in der Tat ausreicht, um ein Elektron zum Entweichen zu bringen. Wird nun beispielsweise nur die Hälfte des einfallenden Lichtes zur lichtelektrischen Wirkung ausgenutzt, so erklärt sich daraus leicht, daß rotes Licht keinen Photoeffekt zu erzeugen vermag. Trotz dieser und noch weiterer hier nicht erwähnter Beispiele, die in der Lichtquantenhypothese eine befriedigende Erklärung finden, gibt es, wie Herr Lorentz weiter nachweist, sehr schwerwiegende Bedenken gegen dieselbe.

Zunächst müßte sich ein solches Lichtquantum über einen sehr beträchtlichen Raum ausbreiten. Denn aus der Optik ist bekannt, daß man homogenes Licht noch bei einem Gangunterschied von 2 Millionen Schwingungen zur Interferenz bringen kann. Es müssen daher in einem Strahl mindestens 2 Millionen Schwingungen regelmäßig aufeinander folgen, und da die einzelnen Lichtquanta ganz unabhängig voneinander sind, so ist dies nur möglich, wenn jedes einzelne Lichtquantum mindestens 2 Millionen Wellen enthält. Setzt man nun die Wellenlänge zu etwa 400 $\mu\mu$ an, so muß sich jedes Lichtquantum über einen Bereich von 2 Millionen mal 400 $\mu\mu$, d. h. von mindesteus 80 cm erstrecken.

Diese Tatsache führt aber dann wieder zu einer Schwierigkeit für die Vorstellungen über die Absorption des Lichtes. Ein absorbierendes Molekül kann nur

ein volles Lichtquantum absorbieren, es kann dies aber nach dem, was eben auseinandergesetzt wurde, nur dadurch tun, daß es sich der Energie von mindestens 2 Millionen Wellen bemächtigt. Wie kann jedoch im Moment, wo die erste Welle auf das absorbierende Molekül auftrifft, entschieden werden, ob ihre Energie absorbiert werden muß, da es darauf ankommt, ob genug Wellen nachkommen werden, um ein volles Energiequantum zu liefern?

Man kann sich das höchstens so vorstellen, daß das absorbierende Teilchen die absorbierte Energie nur dann festzuhalten vermag, wenn es ein volles Quantum aufgenommen hat, anderenfalls sie dagegen wieder verliert.

Herr Lorentz verweist zum Schluß noch darauf, daß ein Lichtquantum sich auch seitwärts in der Richtung senkrecht zur Bewegung über eine beträchtliche Strecke ausbreiten muß.

Betrachtet man nämlich einen Stern durch ein Fernrohr, so erhält man eine größere Ausbreitung des Lichtes, wenn man entweder die rechte oder die linke Hälfte des Objektivs bedeckt, als wenn man mit der vollen Öffnung arbeitet. Es liegt dies daran, daß an einigen Stellen die Lichtbewegung, die durch die eine Hälfte hereindringt, infolge von Interferenz aufgehoben wird durch die von der anderen Hälfte eindringende Bewegung. Da aber nach dem oben Gesagten nur Lichtwellen eines und desselben Lichtquantums interferieren können, so muß sich ein Lichtquantum über die beiden Hälften des Objektivs erstrecken. Die Tatsache nun, daß es Fernrohre mit 50 cm Objektivdurchmesser gibt, und diese Größe der Öffnung auch wirklich zur Ausnutzung gelangt, bedingt demnach, daß man eine Ausdehnung der Lichtquanten über viele hundert Quadratzentimeter annehmen muß. Zu noch größeren Zahlen gelangt man, wenn man berücksichtigt, daß das neue Spiegelteleskop von Hale einen Durchmesser von 150 cm besitzt und Bilder gibt, die dieser Öffnung entsprechen. Da es aber sehr unwahrscheinlich ist, daß die seitliche Ausbreitung der Lichtquanten gerade der Abmessung der optischen Instrumente entsprechen sollte, so ist sie in Wirklichkeit vermutlich noch viel größer, als sie sich aus dem Haleschen Apparat berechnet.

Von dieser Überlegung aus gelangt man zu einem direkten Widerspruch mit der Einsteinschen Lichtquantenhypothese. Denn wir können ja Sterne mit freiem Auge sehen. Aus der seitlichen Ausbreitung folgt aber, daß in diesem Falle nur ein verschwindender Bruchteil, etwa der 10000. Teil in unser Auge gelangen kann. Will man nun noch an der Annahme festhalten, daß die Einwirkung des Lichtes auf die Netzhaut nur nach vollen Quanten erfolgt, so muß man zu der Vorstellung greifen, daß die in das Auge eindringenden Bruchteile zahlreicher Quanten auf irgend eine unbekannte Weise zu einem oder mehreren vollen Quanten vereinigt werden.

Jedenfalls aber folgt aus den Darlegungen von Herrn Lorentz, daß von Lichtquanten, die bei der Fortbewegung in kleinen Räumen konzentriert und stets ungeteilt bleiben, wie es die Einsteinsche Theorie fordert, nicht die Rede sein kann. Meitner.

Ch. Schuchert: Paläogeographie von Nordamerika. (Bulletin of the Geological Society of America. 1910, 20, p. 427—606.)

Die Paläogeographie, die Feststellung der früheren geographischen Zustände der Erdoberfläche, ist ein sehr junger Zweig der Naturwissenschaft. Noch nicht 50 Jahre ist es her, daß die erste wissenschaftliche Karte eines Erdgebietes für alte Zeiten entworfen wurde, und die erste paläogeographische Karte der ganzen Erde ist sogar erst vor 27 Jahren erschienen. In dieser kurzen Spanne Zeit ist aber rührig gearbeitet worden, besonders auch im letzten Jahrzehnt. Über diese Arbeit gibt Herr Schuchert in seiner Paläogeographie von Nordamerika einen sehr eingehenden historischen Überblick. Nach ihm sind bis jetzt bereits 306 verschiedene paläogeographische Karten veröffentlicht worden, von denen 151 sich auf Nordamerika beziehen.

In seiner eigenen Arbeit, einem der besten und gründlichsten Beiträge zur Paläogeographie, die bisher erschienen sind, bietet uns Herr Schuchert nicht weniger als 50 neue paläogeographische Karten, die uns die Entwickelung des nordamerikanischen Kontinentes von den ältesten uns bekannten Zeiten bis zur Gegenwart verfolgen lassen. Davon fallen entsprechend der längeren Dauer der Perioden, aber auch dem speziellen Arbeitsgebiete des Verf. 35 auf das Paläozoikum, und zwar 3 auf das Kambrium, 18 auf das Silur, 6 auf das Devon, 7 auf das Karbon und eine auf das Perm. Das Mesozoikum wird auf 10, das Känozoikum auf 5 Karten dargestellt. Auf jeder Karte sind unterschieden die marinen Ablagerungen des atlantischen, arktischen, pazifischen und Golfgebietes, Gips- und Salzablagerungen, kontinentale Ablagerungen, wechsellagernde marine und kontinentale Schichten und vulkanische Ergüsse, so daß die Karten ein sehr treues Bild unseres gegenwärtigen Wissens geben und den Besitzer in den Stand setzen, auf ihnen seine Schlüsse kritisch aufzubauen. Sehr anzuerkennen ist auch, daß auf den Karten sicher bekannte Küstenlinien von nur wahrscheinlichen deutlich geschieden sind.

Im Text seiner Arbeit erörtert Herr Schuchert nach einem geschichtlichen Überblick zunächst die Methoden der Paläogeographie. An erste Stelle setzt er die paläontologische, denn sie allein ermöglicht es uns, kontinentale Ablagerungen innerhalb des Landes von solchen zu scheiden, deren Material zwar vom Lande stammt, aber im Meere abgesetzt wurde. Die kontinentalen Wasserbecken waren zumeist flach und seicht und dürften bei den verschiedenen Überflutungen, denen der Kontinent ausgesetzt war, nach Herrn Schuchert 60 bis 70 m Tiefe nicht überschritten haben.

Die Annahme von Landbarrieren, die den verschiedenen Charakter zweier Faunen in benachbarten Gebieten erklären soll, wird bei genauerem Zusehen in vielen Fällen unnötig. So können z. B. die gleichen

Wirkungen durch Meeresströmungen hervorgebracht werden.

Diese paläontologische Methode, die die Karten konstruiert auf Grund der Verbreitung der bekannten Faunen nach Zeit und Raum wird ergänzt durch die „arealgeologische", die auf die Verbreitung der geologischen Formationen sich stützt und somit auf die Auswertung der geologischen Spezialkarten angewiesen ist; ferner durch die petrologische Methode (so zeigen marine Konglomerate und in geringerem Maße auch Sandstein die Nähe der Küstenlinie an, Kalksteine Seen von weiter Ausdehnung). Endlich wird noch die „diastrophische" Methode erwähnt, die nur in Verbindung mit den anderen, und zwar nach ihnen brauchbar ist und sich auf die anderweit nachgewiesenen großen Überflutungen und das Wiederauftauchen von Landmassen stützt.

Herr Schuchert beschränkt sich hiernach ganz auf die geologischen Methoden der Paläogeographie, die bei den von ihm besonders eingehend behandelten paläozoischen Perioden allerdings fast die alleinige Grundlage der Karten bilden müssen, während bei den jüngeren Perioden auch die biogeographische Methode zu guten Resultaten führt und bei der Rekonstruktion der Karten größerer Gebiete, besonders bei der Untersuchung über alte Verbindungen jetzt getrennter Länder und Kontinente ganz unentbehrlich ist.

Herr Schuchert nimmt wie die meisten nordamerikanischen Geologen (vgl. Rdsch. XXV, 275) eine, wenn auch etwas beschränkte Permanenz der Kontinentalgebiete an und sieht in der Bildung interkontinentaler Meeresflächen nur flache Überflutungen des Kontinentalsockels. Diese betreffen auch immer wieder dieselben Gebiete. So lassen sich „kontinentale Seen" als negative kontinentale Elemente feststellen und auf der Karte einzeichnen. Als Hauptgebiete lassen sich ermitteln das St. Lorenz- und das Potomacmeer mit vorwiegend atlantischer Fauna, das Golfgebiet, das Colorado- und das Mississippimeer mit mexikanisch-karibischer, das kordillerische, sonorische, kalifornische, das Logan- (zwischen Britisch-Columbien und Arizona) und das Vancouvermeer mit pazifischer und das alaskische und das Hudsonmeer mit arktischen Formen. Alle finden nebst ihren Unterabteilungen eine eingehende Beschreibung.

Ebenso lassen sich als positive Elemente paläozoische Landgebiete unterscheiden, die von den Transgressionen im wesentlichen verschont blieben. Es waren dies die höher gelegenen Teile des alten Kontinentalsockels, der schon vor dem Kambrium sich ausgebildet hatte. Die Lage dieser Kontinentalkerne wird durch die von Herrn Schuchert ihnen beigelegten Namen deutlich gekennzeichnet: Grönlandia, Franklinia (arktischer Archipel), Yukonia, Mackenzia, Ungava (Labrador), Keewatin, Cascadia, Siouxia (Gebiet der großen Ebenen), Appalachia, Columbia (Mexiko), Hondnria, Antillia, wozu noch viele kleinere Gebiete kommen. Die Festlegung und Benennung dieser Gebiete ermöglicht eine kurze Charakterisierung der Verbreitung von Land und Meer in den einzelnen Perioden, sowie eine einfache tabellarische Darstellung der im Verlaufe der Erdgeschichte in Nordamerika eingetretenen Transgressionen, mit denen sich Herr Schuchert besonders im 6. Kapitel seiner Ausführungen sehr eingehend beschäftigt.

Die Erhebung der Kontinente kann zwei Ursachen haben. Sie kann eine wirkliche Aufwärtsbewegung infolge des tangentialen Druckes sein, aber auch eine scheinbare infolge des Sinkens des Meeresspiegels durch Einsinken des Meeresbodens. Im letzten Falle werden weite Flächen niederen Landes trocken gelegt. Ebenso kann die Bildung kontinentaler Meere verschiedene Gründe haben.

Beim Auftauchen großer Landmassen wird das Meer an ihren Rändern durch die Massenanziehung emporgehoben und kann seine Randgebiete oder benachbarte Senken überfluten, oder es können sich bei der Faltung der Bergzüge Synklinalen oder Mulden bilden, die vom Meere ausgefüllt werden. Auch in den Becken abgelagerte Sedimentmassen können den Meeresspiegel zum Steigen bringen, so daß er die Randgebiete überflutet. Durch die Gesamtwirkung aller marinen Sedimente und ähnlicher allgemeiner Ursachen werden schließlich die eigentlichen Transgressionen hervorgerufen. Nach einer eingehenden Besprechung der paläozoischen Transgressionen gibt Herr Schuchert eine interessante Übersicht über die Überflutungen und Erhebungen, die der nordamerikanische Kontinent erfahren hat. Hiernach sind allein im Paläozoikum 11 Transgressionen und ebensoviel Rückzüge des Meeres zu verzeichnen, bei denen Gebiete bis zu 40 % der Größe von Nordamerika, im Gebiete der Union sogar bis über 61 % in Mitleidenschaft gezogen wurden.

Beim nordamerikanischen Kontinent scheinen die Einbrüche des Meeres nur in geringer Beziehung zu den Bewegungen des Landes zu stehen, während das Auftauchen zumeist mit einer Auffaltung oder Erhebung des Landes zusammenfällt, so mit Faltungen im Silur und im Karbon. Große Landerhebungen aber müssen wir am Ende der Kreidezeit und im Känozoikum bei der appalachischen Rumpfebene (Peneplain) annehmen, die etwa 600 m gehoben wurde, auch für das ganze Felsengebirgsgebiet, wo im späten Känozoikum noch weit größere Höhen erreicht wurden.

Besonderes Interesse bieten die Perioden der Revolutionen, der Faltungen. An ihrem Ende war regelmäßig der ganze nordamerikanische Kontinent emporgetaucht, und die Ausdehnung des Landes war ungefähr dieselbe wie heute, oder eher noch etwas größer. Solcher Perioden lassen sich vier unterscheiden. Die erste vorkambrische, die nach Dauer und Wichtigkeit die größte Rolle spielt, wird als laurentische bezeichnet (in Europa: Hebridische Faltung). Dann kommt in der Mitte des Silurs die bedeutend schwächere takonische (entspricht der kaledonischen Faltung Europas), ferner im Oberkarbon beginnend die appalachische (gleich der hercynischen Europas) und schließlich in der Mitte der Kreidezeit einsetzend die laramische (entspricht der alpinen).

Die Transgressionen gingen zumeist vom Großen Ozean und vom Golf von Mexiko aus, von ersterem hauptsächlich im älteren Paläozoikum; Nordamerika wurde also meist von äquatorialem Wasser überspült. Der arktische Ozean spielte nur in den ältesten Zeiten eine große Rolle, und die atlantischen Gewässer sind nie weit ins Innere des Kontinents vorgedrungen.

Am Schlusse dieses Kapitels geht Herr Schuchert auf einige Eigentümlichkeiten der Ozeane ein. Er stellt sich dabei auf den Standpunkt, daß die durch die Vermittelung des Vulkanismus fortschreitende Entgasung des Erdinnern die Wassermenge der Ozeane ständig vermehrt. Dieses Extrawasser hat nach ihm nicht eine weitere Ausbreitung der Meere hervorgerufen, sondern ist in der Hauptsache von den Ozeanbecken aufgenommen worden, die durch fortschreitende Vertiefung ihr Fassungsvermögen steigerten, zum Teil auch durch Einbrüche einzelner einst kontinentaler Gebiete, wie der Davisstraße, der Dänemarkstraße, des Norwegischen Meeres, des äquatorialen atlantischen Gebietes. Wie man sieht, vertritt also Herr Schuchert nicht die extremste Form der Permanenz der Kontinente und Ozeane. Übrigens ist nach den paläogeographischen Weltkarten von Lapparent, Frech und anderen das Land im Paläozoikum nicht unbeträchtlich ausgedehnter gewesen als jetzt, eine Annahme, die z. B. von Willis bekämpft wird (Rdsch. XXV, 275), die sich aber in der von Herrn Schuchert angewandten Weise deuten ließe.

Den Hauptteil der Ausführungen des Herrn Schuchert macht das nächste Kapitel aus, in dem er auf 87 Seiten die paläogeographischen Karten eingehend beschreibt und eine neue Klassifikation der amerikanischen geologischen Formationen in Perioden und Epochen entwickelt. Wir können hier auf die Einzelbeschreibung nicht näher eingehen, läßt sich doch in Kürze unmöglich ein treffendes Bild der einzelnen Phasen der Entwickelung des nordamerikanischen Kontinentes geben. Nur auf einiges kann hier hingewiesen werden.

Am Beginne des Kambriums tritt uns Nordamerika als ein ziemlich geschlossener Kontinent entgegen, in dem nur eine Meeresstraße von Südkalifornien nach dem Mackenziegebiete auffällig ist. Es folgt nun eine wechselnde Ausbreitung der interkontinentalen Seen, die im Untersilur (Unter-Trenton) das Festland in zahlreiche Inseln zerlegt, die aber bald wieder zusammenwachsen, so daß in der Mitte des Silurs (Cincinnati-Stufe) Amerika wieder eine ziemlich geschlossene Landmasse darstellt, die bald noch einmal in Inseln zerlegt wird, aber schließlich durch die takonische Umwälzung vollständig zusammenhängend wird. Dann beginnt die Zerlegung in Inseln und deren Wiederzusammenschluß von neuem. Einen geschlossenen Kontinent treffen wir wieder an im Obersilur und Unterdevon, dann im Oberkarbon, Perm und älteren Mesozoikum, sowie im Tertiär.

Besonderes Interesse bieten einige Landbrücken nach den Nachbarkontinenten. Eine grönländisch-isländische Landbrücke nach Europa ist anfangs breit, später im allgemeinen schmäler werdend für die Zeit bis zum Oligozän angegeben. Während der oberen Kreide beginnt die Bildung der Davisstraße, im Untermiozän vollenden die Baffinbai und ein Einbruch östlich von Island die Zerstörung dieser Landbrücke.

Eine andere Brücke von hohem Alter führt über Westindien nach Südamerika, und zwar im Kambrium und Silur bis ins Unterdevon von Yukatan aus, vom Devon bis zur Mitte der Kreide über Florida. Die mittelamerikanische Landbrücke besteht erst seit dem Untermiozän, doch existierte sie schon einmal in der mittleren und oberen Kreide, während zumeist Meeresstraßen besonders an der Stelle der Landengen von Tehuantepec und von Panama ausgebildet waren.

Auch die Beringstraße war im untersten Kambrium, im Mittelsilur, im obersten Silur und Unterdevon, im Mittelkarbon, in Perm und Untertrias, in Jura und Unterkreide, in Oberkreide und Alttertiär Land, doch waren wiederholt die so mit Asien verbundenen Länder des westlichen Nordamerika durch Meeresarme vom übrigen Nordamerika getrennt. Für das Jungtertiär nimmt Herr Schuchert merkwürdigerweise keine Landverbindung mit Asien an, sondern einen Zustand, der dem heutigen entspricht. Wir können uns schwer vorstellen, wie dann die engen Faunenbeziehungen des nördlichen Nordamerika zu Nordasien und Europa ihre Erklärung finden sollen, oder auch das Erscheinen der Mastodonten und später der Mammuts in Nordamerika.

Was nun schließlich die Einteilung der Perioden anlangt, so kann es keinem Zweifel unterliegen, daß die jetzige nicht ideal ist. Sie ist zunächst ausschließlich den europäischen Verhältnissen angepaßt, und beispielsweise müßten die Grenzen der großen Epochen Paläozoikum, Mesozoikum usw. ganz anders gezogen werden, wenn wir statt der Tiere die Pflanzen ins Auge fassen. Nach seiner Fauna ist das Perm paläozoisch, nach seiner Flora mesozoisch, und ähnlich liegen die Verhältnisse bei der Kreide. Zweifellos ist es ein guter Gedanke, die großen Störungszeiten der Erde als Grenzsteine der Epochen zu erwählen, auf die oben schon hingewiesen wurde.

So bekommen wir eine proterozoische Epoche vor der laurentischen Umwälzung, dann eine paläozoische bis zur takonischen, eine neopaläozoische bis zur appalachischen, eine mesozoische bis zur laramischen Faltung und schließlich eine neozoische.

Die proterozoische umfaßt die sogenannten archäischen Formationen mit dem Algonkium. Paläozoisch im Sinne des Herrn Schuchert sind nur das Kambrium und Untersilur, die er in sechs Formationen (Georgium, Acadium, Ozarkium oder Kambrium, Canadium, Ordovicium und Cincinnatium) spaltet. Neopaläozoisch sind ebenfalls sechs Formationen, nämlich Silur, Devon, Mississippium, Tennesseium (beide Unterkarbon), Pennsylvanium (Oberkarbon) und Perm. Im Mesozoikum bilden Trias-Jura, Comanchium (Unterkreide) und Kreide drei Abteilungen, während das Neozoikum in die zwei Formationen des Eogen und Neogen zerfällt.

Diese teilweise auf Chamberlin sich stützende Teilung wird aber trotz ihrer Vorzüge wohl nicht so bald sich einbürgern, da sie die ganze umfangreiche ältere Literatur schwer benutzbar machen und leicht zu Irrtümern Anlaß geben würde.

Zum Schluß gibt Herr Schuchert noch eine graphische Darstellung von der Größe Nordamerikas in den einzelnen Perioden, die sehr anschaulich ist und eine gewisse Periodizität im Sinne der von ihm vorgeschlagenen Einteilung in Epochen nicht verkennen läßt.

Damit sind verbunden einige absolute Zeitangaben, die die ungefähre Länge der Hauptperioden veranschaulichen sollen. Auch sie bieten Interesse, wenn sie auch nur mit großer Vorsicht aufzunehmen sind. Es wird also das Alter des Altpaläozoikums auf etwa 7,5, das des Jungpaläozoikums auf 10,5, das des Mesozoikums auf 9, das des Neozoikums auf 3 Millionen Jahre angegeben. Die letzten Werte stimmen sehr gut zu den von anderer Seite angenommenen, dagegen schreibt man dem Paläozoikum meist eine relativ längere Dauer zu. Indessen sind die Grundlagen aller dieser Berechnungen gerade bei den alten Perioden so unsicher, daß von einer wirklichen objektiven Kritik der Zahlen keine Rede sein kann.

Der Wert der Arbeit des Herrn Schuchert liegt ja auch nicht in diesen mehr nebensächlichen Notizen, sondern in den exakten Karten und ihrer gründlichen Erläuterung. Th. Arldt.

W. Harms: Über funktionelle Anpassung bei Regenerationsvorgängen. (Pflügers Archiv f. d. ges. Physiologie 1910, Bd. **132**, S. 1—80.)

Die Untersuchung des Verf. knüpft an einen Gedanken an, der zuerst von Roux in bezug auf die Transplantation ausgesprochen wurde: Für die erfolgreiche Einheilung transplantierter Organe ist neben der Ernährung vor allem der funktionelle Reiz bzw. die Ausübung der Funktion notwendig.

Die vorliegenden Versuche gingen nun darauf aus, den Einfluß der Funktion auf die Regeneration des abgeschnittenen Schwanzes bei jungen und erwachsenen Molchen und bei Kaulquappen zu ermitteln. Zu dem Zwecke wurde ein Teil der Versuchstiere sofort nach der Operation durch Rotations- oder Schüttelapparate, die das Wasser des Behälters in beständige Bewegung setzten, zum anhaltenden Schwimmen gezwungen. Der andere Teil dagegen wurde in seichtem Wasser in der Ruhe gehalten. Die Ernährung und sonstige Pflege war in beiden Fällen gleich. Das Schwanzende wurde entweder gerade, d. h. senkrecht zur Längsachse, oder schräg abgeschnitten. Es zeigten sich nun folgende Unterschiede zwischen „Schwimmtieren“ und „Nichtschwimmtieren“.

A. Regeneration an geraden Schnittflächen. Bei jungen und erwachsenen Tritonen und Kaulquappen beschleunigte die erzwungene Schwimmbewegung die Regeneration des Ruderschwanzes um das Doppelte im Vergleich zu Nichtschwimmern. Bei erwachsenen Tritonen erfolgte als erste Anpassung an die Funktion neben der Wundheilung eine Zuspitzung des Schwanzstummels durch Streckung der vorhandenen Zellen, während beim Nichtschwimmer in der gleichen Zeit nur die Wunde vernarbte, der Stummel aber seine plumpe Form behielt. Dann bildete sich das Regenerat, das beim Schwimmtier nur wenig vom alten Gewebe abgesetzt erschien. Je weniger im übrigen vom Schwanzende abgeschnitten wurde, desto geringer war der Unterschied des Regenerats bei Schwimmern und Nichtschwimmern, nur daß die Neubildung bei diesen stets schwach und gebrauchsunfähig war. Das letztere gilt auch für Tritonlarven; hier wie bei Kaulquappen machte sich an den Schwimmtieren besonders eine Hypertrophie des dorsalen und ventralen Schwanzsaumes bemerkbar, also eine Verbreiterung des Schwanzes in Anpassung an die Funktion. Bemerkenswert ist, daß durch das Zwangsschwimmen die Metamorphose der sonst gesunden Tiere verzögert wurde. Wenn der Kaulquappenschwanz zur Zeit der Operation bereits der Resorption unterlag, so schritt diese bei Nichtschwimmern nach der Operation fort, während Schwimmtiere ein neues Schwanzregenerat bildeten, im übrigen aber ganz die Froschgestalt annahmen.

B. Regeneration an schrägen Schnittflächen. Wie zuerst Barfurth bei Kaulquappen feststellte, ist das Regenerat allgemein senkrecht zur Schnittfläche gerichtet. Wird der Schwanz also schief abgetrennt, so steht die Neubildung im Winkel zur Körperachse. Barfurth beobachtete schon, daß solche schiefen Regenerate durch den Schwimmgebrauch nachträglich wieder gerade werden. Es handelte sich nun bei den Versuchen des Verf. darum, durch sehr intensiven Funktionszwang die Orientierung des Regenerats von Anfang an zu beeinflussen, d. h. ein gerades Regenerat an schiefer Schnittfläche zu erzielen. Die Befunde an Tritonlarven und Kaulquappen zeigten, daß das Regenerat nur dann senkrecht zur schrägen Schnittfläche orientiert war, wenn die Tiere nicht zu schwimmen brauchten. Schwimmtiere dagegen ließen wieder die Anpassung an die Funktion erkennen. Zunächst trat ein Ausgleich der durch die Schnittfläche bedingten Asymmetrie ein, und zwar meist durch Hypertrophie der kleineren proximalen Partie des Schwanzes; dann bildete sich, wenigstens bei jungen Tieren ein gerades Regenerat, das stets an Breite das alte Organ übertraf. Ein anderer Modus der Regeneration trat bei einer Krötenkaulquappenart auf: Hier rundete sich die distale Partie des Stummels zum neuen Hinterende ab, während der stumpfe Winkel am proximalen Ende der Schnittfläche ausgeglichen wurde, so daß schließlich die frühere Schnittlinie parallel zur Achse lag. In einem Falle wurde der Schwanzstummel nach der Operation noch künstlich geknickt; diese Knickung wurde vom Schwimmtier durch eine Krümmung nach der entgegengesetzten Seite ausgeglichen, bis das Schwanzende wieder in die Richtung der Achse eingestellt war.

Von besonderer Bedeutung für die Bildung eines geraden Regenerats ist die Ergänzung der angeschnittenen Muskelsegmente des Schwanzstummels zur Symmetrie. Auch die histologische Untersuchung zeigte,

daß die Regeneration beim Schwimmtier im Sinne einer möglichst schnellen Herstellung der Funktionsfähigkeit verlief. So drangen zunächst zusammenhängende Muskelfaserketten bis in die Spitze des Regenerats vor; sie wurden provisorisch vom letzten erhaltenen Spinalganglion aus innerviert. Erst sekundär gliederten sich diese Züge in die Muskelsegmente oder Myomeren, und gleichzeitig bildeten sich neue Spinalganglien, die jene versorgten, während die provisorischen Nerven degenerierten. Die Unabhängigkeit des fertigen Regenerats von den alten Spinalganglien — im Gegensatz zum jungen Regenerat — konnte auch experimentell an abgeschnittenen Regeneraten festgestellt werden. Bei Nichtschwimmern kam die provisorische Innervation nicht oder nur unvollkommen zustande.

Kautzsch.

Die Tätigkeit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt im Jahre 1909.

Der dem Kuratorium der Anstalt erstattete Bericht ist zum großen Teile wie üblich in der Zeitschrift für Instrumentenkunde 30, S. 106—120, 140—160, 174—195, 1910 abgedruckt. Dem Bericht seien folgende Einzelheiten entnommen.

In der ersten, physikalischen, Abteilung sind die Versuche zur Bestimmung der Volumelastizität an Aluminium, Stahl, Kupfer, Silber, Zinn, Platin und Blei bei der Temperatur der flüssigen Luft, bei Zimmertemperatur, sowie einer oberhalb 100° liegenden Temperatur fortgesetzt. Sie zeigen, daß die Kompressibilität bei allen Metallen mit der Temperatur wächst, und zwar um so schneller, je niedriger der Schmelzpunkt liegt. Tief unter dem Schmelzpunkt scheint das Anwachsen linear, bei Annäherung an den Schmelzpunkt stark beschleunigt zu sein. Ferner wurden Untersuchungen über die Ausdehnung von Metallen zwischen — 183 und + 100 angestellt, um eine schon früher gefundene Beziehung der Ausdehnung zur spezifischen Wärme weiter zu prüfen.

Der Sättigungsdruck des Wasserdampfes ist innerhalb weiter Grenzen, unterhalb 0°, zwischen 0 und 50°, sowie oberhalb 200° bestimmt worden. Das zwischenliegende Intervall 50 bis 200° war schon früher in der Reichsanstalt durchgemessen. Versuche über die Verdampfungswärme des Wassers zwischen 100 und 180° sind gleichfalls zum Abschluß gebracht worden.

Als eine Vorarbeit zu umfangreichen kalorimetrischen Arbeiten wurden Quecksilberwiderstandsthermometer konstruiert und untersucht, bei denen das Quecksilber in W-förmig gebogenen Quarzröhren eingeschlossen ist. Diese Thermometer, deren Temperaturkoeffizient allerdings nur den vierten Teil desjenigen des Platins beträgt, haben sich gut bewährt und scheinen den angestrebten Zweck, eine reproduzierbare Temperaturskala zwischen 0 und 100° zur Verfügung zu haben, zu erfüllen.

Auf dem elektrischen Gebiete wurde wieder eine Reihe von Versuchen ausgeführt, welche die Sicherung der elektrischen Einheiten bezwecken. Hierhin gehören Vergleichungen von Widerstandsnormalen, Messungen am Silbervoltameter, welche zeigten, daß die niedergeschlagene Silbermenge durch organische Substanzen nicht beeinflußt wird. Ferner zeigten Versuche über das zum Aufbau von Normalelementen verwendete Merkurosulfat, daß nur dann eine konstante E M K der Elemente erzielt wurde, wenn man die frisch bereiteten Präparate unter Cadmiumsulfatlösung oder im Vakuum aufbewahrte. Früher beobachtete Änderungen der E M K lassen sich also vielleicht auf eine chemische Einwirkung des Luftsauerstoffs auf das trockene Salz zurückführen. — Endlich werden Mitteilungen über eine beabsichtigte neue absolute Ohmbestimmung gemacht.

Reich bearbeitet ist wiederum das Gebiet der Strahlung. Eine frühere Beobachtung, daß je drei Linien von Calcium und Chrom bei Veränderung der Stromstärke Schwankungen in der Entfernung der Komponenten von der Hauptlinie zeigen, ließ sich durch unsymmetrische Verbreiterung und Umkehr der an sich einfachen Linien erklären, ein Resultat, das auch für die Astrophysik wichtig ist. Weiter wurden Baryum, Nickel und Eisen im Vakuumlichtbogen untersucht; die Elemente weisen trotz ihres Linienreichtums im Spektrum nur eine kleine Anzahl von Trabanten auf. Ferner sind Versuche zur Verbesserung optischer Hilfsmittel unternommen; sie führten einmal zur Angabe eines — allerdings noch nicht praktisch verwirklichten — planparallelen Interferenzprismas, sowie zur Herstellung von Gitterkopien mit metallischer Oberfläche auf dem Wege der Kathodenzerstäubung. Auch die Kenntnis der Anodenstrahlen ist weiter gefördert. Bemerkenswert ist auch die Konstruktion eines Spektralpyrometers, bei dem die zu benutzende Wellenlänge nicht durch farbige Gläser, sondern durch spektrale Zerlegung des Lichtes ausgesondert wird. Zur Erprobung des Instrumentes wurde ein Reihe von Messungen ausgeführt.

Die Prüfung der nach Beobachtungen mit dem Stickstoffthermometer aufgestellten Temperaturskala nach dem Stefan-Boltzmannschen Gesetz ist beendigt und hat die Übereinstimmung der Skala mit diesem Strahlungsgesetz ergeben. Die Versuche sind bis 1600° fortgeführt. Endlich wurde eine neue Bestimmung der Konstanten c des Strahlungsgesetzes schwarzer Körper in die Wege geleitet. An einem schwarzen Strahler wurden spektralholometrisch Isothermen beim Goldschmelzpunkt und bei höheren Temperaturen aufgenommen, der Goldschmelzpunkt gleich 1337° gesetzt und daraus die höheren Temperaturen nach dem Wienschen Verschiebungsgesetz abgeleitet. Nach dem Verschiebungsgesetz soll ferner die Intensität für gleiche Werte von λ I bei zwei Temperaturen mit T^5 proportional sein; diese Bedingung zeigte sich erfüllt. Auch das Planncksche Gesetz wurde im aufsteigenden Ast ($\lambda < \lambda m$) bestätigt, während im absteigenden Ast noch Differenzen auftraten. Endlich wurde c aus Isothermen und Isochromaten bestimmt, wobei man sich auf das Gebiet beschränkte, für welches das Planncksche Gesetz verifiziert war, und welches für die praktische Temperaturmessung allein in Betracht kommt. Diese Messungen erstrecken sich von 1337 bis 2500°; Zahlenwerte werden noch nicht angegeben.

Die zweite, technische, Abteilung war wieder durch Prüfungsarbeiten außerordentlich stark in Anspruch genommen. Nebenher gingen aber auch noch zahlreiche wissenschaftliche Untersuchungen.

So studierte das Präzisionsmechanische Laboratorium die Längenänderungen an gehärtetem Stahl und begann Versuche über die thermische Ausdehnung von Metallen bei höheren Temperaturen, Untersuchungen, welche durch Anfragen aus der Technik veranlaßt waren.

Das Starkstromlaboratorium untersuchte den Einfluß von Quecksilberdämpfen auf Amperestundenzähler, studierte besondere Verhältnisse an Quecksilbergleichrichtern und führte elektrometrische Arbeiten durch. Weitere Untersuchungen, auf die im einzelnen nicht eingegangen werden kann, beziehen sich auf die Induktivität von Normalwiderständen, auf die Messung schwacher Wechselströme, auf Kapazitätsnormale und ihre absolute Messung, auf die Erzeugung von Wechselströmen unveränderlicher Frequenz, auf die Widerstandszunahme von Spulen und geraden Leitern bei schnellen Schwingungen, auf den Einfluß der Spulenkapazität auf Dämpfungsmessungen, auf die Untersuchung der Streuung des Transformators, auf Kathodenstrahlen im longitudinalen Magnetfeld u. a. m.

Im Schwachstromlaboratorium wurden die Versuche über die Änderungen von Drahtwiderständen mit der Luftfeuchtigkeit fortgesetzt und zum vorläufigen Abschluß gebracht. Die Drahtnormale des Laboratoriums sollen

künftig durch Aufbewahrung in einem sogenannten Hygrostaten dem Einfluß der atmosphärischen Feuchtigkeit entzogen werden. Außerdem sind Beobachtungen im Gange, welche entscheiden sollen, ob sich aus der Widerstandsänderung von Drahtrollen bei Druck von innen eine Methode zur Messung hoher Drucke herleiten läßt.

Das Magnetische Laboratorium arbeitete an der Verbesserung der Untersuchungsmethode für magnetische Materialien und an einem Aushau der Methode zur Messung von hohen Induktionen. Außerdem wurden die Untersuchungen über den Einfluß der chemischen Zusammensetzung und der thermischen Behandlung auf die magnetischen und elektrischen Eigenschaften der Eisenlegierungen fortgesetzt.

Das Laboratorium für Wärme und Druck hat die Unterlagen zur Prüfung der Temperaturmeßapparate dauernd weiter verbessert; namentlich richten sich diese Bestrebungen auf die neuerdings mehr und mehr in den Vordergrund tretenden elektrischen und optischen Temperaturmessungen. Auch die Temperaturmessung mit Hilfe der Seger-Kegel ist durch weiteres Studium des Verhaltens derselben gefördert. — Interesse verdient, daß auch die Hochvakuumpumpe von Gaede künftig der Prüfung unterzogen werden kann.

Das Optische Laboratorium ist vielfach mit der Frage der Einführung der von England, Frankreich und Amerika befürworteten neuen Lichteinheit („internationale Kerze"), die den Wert 1,11 HK besitzt, befaßt worden, auch wurde das Laboratorium mehrfach mit Problemen, die das neue Leuchtmittelsteuergesetz gestellt hatte, in Anspruch genommen. Nebenher liefen Versuche über das Brechungsvermögen von Zuckerlösungen, ferner die Untersuchung von Prismen aus Flußspat und Quarz; endlich sind Versuche erwähnenswert, die den Zweck verfolgten, festzustellen, in welcher Weise das Emissionsvermögen der Metalle von der Temperatur abhänge. Sie waren mit Reststrahlen von Flußspat und Quarz bei Temperaturen bis 500° mit einer Anzahl von Metallen und Legierungen von möglichst verschiedenen elektrischen Temperaturkoeffizienten ausgeführt worden. Die Versuche wurden jetzt mit den Reststrahlen von Kalkspat und mit noch kürzeren Wellen fortgesetzt. Erst von $\lambda = 6\,\mu$ an aufwärts ergab sich Übereinstimmung des „optischen" und „elektrischen" Temperaturkoeffizienten.

Das Chemische Laboratorium endlich beschäftigte sich mit der Frage der Verwitterbarkeit von Glas, mit der Darstellung von reinem Eisen, mit dem Verhalten des Platins gegen Leuchtgas, mit der Herstellung von Metallbeizen u. a. m.

Leider verbietet der kurze zu Gebote stehende Raum ein Eingehen auf die Einzelheiten aller in der Reichsanstalt gewonnenen Untersuchungsergebnisse. Scheel.

Sidney Marsh: Über die Potentialverteilung an der Anode eines mit Wehneltkathode versehenen Geisslerrohres. (Annalen der Physik 1910 (4), Bd. 32, S. 520—548.)

Daß trotz der verschiedenen Rollen, die Anode und Kathode in einem Entladungsrohr spielen, ein gewisser Parallelismus zwischen beiden besteht, ist schon von verschiedenen Forschern betont worden. Insbesondere wurde von Gehrcke und Reichenheim unter gewissen Umständen ein Anodendunkelraum beobachtet, und auch A. Bestelmeyer und S. Marsh erhielten bei geeigneten Versuchsbedingungen einen solchen Dunkelraum.

Es erhebt sich damit die Frage, ob das Auftreten des Anodendunkelraumes zur Annahme positiver Elektronen drängt, oder ob sich dasselbe auch ohne diese Voraussetzung erklären läßt. Die vorliegende Arbeit erweist nun, daß die Annahme positiver Elektronen vorläufig nicht gerechtfertigt erscheint.

Zu den Versuchen wurde ein Rohr mit einer Wehneltkathode verwendet. Die Anode war entweder aus Aluminium oder aus Platin. Eine bewegliche Quersonde gestattete, die Potentialverteilung in der Nähe der Anode zu messen. Zur Gasfüllung wurden O, H, N und CO benutzt. Der Gasdruck war äußerst niedrig zwischen etwa 0,005 bis 0,001 mm Hg.

Es zeigte sich unter diesen Verhältnissen, daß in allen untersuchten Gasen sowohl an Al- als an Pt-Anoden der Dunkelraum auftritt. Dabei sind zwei Formen zu unterscheiden, der symmetrische Dunkelraum, der sich nach der Gestalt der Anode ausbildet und am ausgeprägtesten im O und CO ist, und der unsymmetrische, der bei etwas höherem Vakuum auftritt, wobei nicht mehr die ganze Röhre leuchtet, sondern die Entladung mehr den Typus eines Strahles angenommen hat. Der symmetrische Dunkelraum war am größten in einem Apparat von etwa 20 cm Rohrlänge; in diesem betrug seine Ausdehnung etwa 15 mm, während er in einem größeren Apparat von etwa 31 cm Rohrlänge nur in einer Größe bis zu etwa 4 bis 5 mm auftrat. Allgemein erschien der Dunkelraum bei Drucken von 0,003 bis 0,005 mm Hg. Nun beträgt die freie Weglänge eines Moleküls Sauerstoff bei diesem Druck etwa 15 mm, so daß man unter Berücksichtigung, daß die Weglänge eines positiven Ions nicht besonders verschieden von der eines Gasmoleküls sein dürfte, sagen kann, daß der Dunkelraum an der Anode von derselben Größenordnung ist wie die freie Weglänge eines positiven Ions.

Messungen des Potentialverlaufs in der Nähe der Anode verzeichneten zwar einen Sprung, doch ergaben genauere Versuche, daß das Auftreten des Anodendunkelraumes durchaus nicht notwendig mit einem großen Potentialsprung verbunden sein muß.

Der unsymmetrische Dunkelraum tritt, wie schon erwähnt, bei noch höherem Vakuum auf und wird dadurch gut sichtbar, daß man die Entladung durch einen Magneten ablenkt. Er ist immer am besten definiert auf der Seite, nach der die Kathodenstrahlen hin abgelenkt sind. Die Grenze ist daselbst scharf und einigermaßen parallel der Anode. Bei reinem C, N und CH hörte die Entladung häufig sehr plötzlich auf, ehe sie dieses Stadium erreichte.

Der Verf. diskutiert nun die Erklärungsmöglichkeiten für den Anodendunkelraum, und zwar zunächst des symmetrischen. Daß er sich nach der Gestalt der Anode ausbildet, legt die Annahme nahe, daß er durch Vorgänge unmittelbar an der Anode bedingt sein muß. Daß es sich aber hierbei nicht etwa um positive Elektronen, die von der Anode ausgehen, handeln kann, beweist die Tatsache, daß er nur bei bestimmten Drucken auftritt, daß er viel kleiner ist als der Dunkelraum an der Kathode und durch äußere Einwirkungen nahezu nicht beeinflußt wird. Herr Marsh gibt folgendes Bild zur Erklärung der Vorgänge:

Langsame Kathodenstrahlen durchlaufen den Anodenfall, wobei sie eine große Geschwindigkeit bekommen, so daß sie die Gasschicht an der Anode ionisieren. Die positiven Ionen durchlaufen jetzt im Gas gegen die Kathode hin eine Strecke von der Größenordnung ihrer freien Weglänge und stoßen dann mit Gasmolekülen zusammen. Dadurch bilden sie eine positiv geladene Gasschicht. Die von der Kathode kommenden Elektronen vereinigen sich mit den positiven Ionen zu neutralen Systemen, bei welcher Wiedervereinigung das Gas leuchtet. Der hinter dieser Schicht gegen die Anode liegende Teil erhält nur Elektronen von geringerer Energie und erscheint deshalb dunkel, bildet also den Anodendunkelraum. Tatsächlich zeigten auch die Versuche bei O und CO, daß die Gasschicht an der Grenze des Dunkelraumes stärker leuchtet als die Partien, die näher der Kathode liegen.

Ganz ähnlich sind die Verhältnisse für den unsymmetrischen Dunkelraum. Derselbe scheint immer die Folge einer strahlartigen Entladung zu sein. Die bei diesen hohen Vakua noch austretenden Kathodenstrahlen haben schon eine so geringe Geschwindigkeit, daß sie unter dem Einfluß des magnetischen Erdfeldes zur Seite gebogen werden, die

Glaswand treffen und dort langsame sekundäre Strahlen erzeugen, die dann dieselben Erscheinungen bedingen wie beim symmetrischen Dunkelraum. Meitner.

E. Hagen und H. Rubens: Über die Änderung des Emissionsvermögens der Metalle mit der Temperatur im kurzwelligen ultraroten Spektrum. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften 1910, S. 467—487.)

Die Verff. haben in einer früheren Mitteiluug (vgl. Rdsch. XXIV, 343) über die Abhängigkeit der optischen Konstanten der Metalle von der Temperatur in dem Gebiete großer Wellenlänge herichtet. Die experimentell aufgefundene und aus der Maxwellschen Theorie ableitbare Beziehung zwischen dem Emissionsvermögen J eines Metalls von der Wellenlänge λ und dem spezifischen elektrischen Widerstand σ verlangt innerhalb des Gültigkeitsbereiches eine Abhängigkeit des Emissionsvermögens von der Temperatur. Die Beziehung gilt aber nur für große Wellenlängen, während im sichtbaren Spektrum eine derartige Temperaturabhängigkeit nicht besteht. Es ergibt sich damit die interessante Frage, in welchem Spektralgebiet diese Übereinstimmung zwischen dem „optischen" Temperaturkoeffizienten (des Emissionsvermögens) und dem „elektrischen" (des Widerstandes) verschwiudet. In der oben genannten Arbeit hatten die Verff. gezeigt, daß für die beiden Wellenlängen $\lambda = 26{,}0\,\mu$ (Reststrahleu von Flußspat) nnd $8{,}85\,\mu$ (Reststrahlen von Quarz) die beobachtete Änderung des Emissionsvermögens bei allen untersuchteu Metallen und Legierungen, nämlich Silber, Platin, Nickel, Messing, Platinsilber, Konstantan und Nickelstahl, der genannten Beziehung entspricht. Der Übergang muß sonach in dem an das sichtbare Gebiet angrenzenden Teil des nltraroten Spektrums zwischen $\lambda = 0{,}7\,\mu$ und $\lambda = 8{,}85\,\mu$ liegen.

Daher wurden jetzt die Versuche auf diesen kurzwelligen Teil des ultraroten Spektrums ausgedehnt. Zunächst wurden die früheren Messungen mit den kurzwelligeren Reststrahlen von Kalkspat ($\lambda = 6{,}65\,\mu$) wiederholt. Das Verhältnis $\gamma = J/J$, wobei J das aus der genannten Beziehung berechnete, J' das beobachtete Emissionsvermögen bedeutet, ergibt sich für die Reststrahlen des Kalkspats ebenso wie früher für die des Quarz größer als 1, aber es zeigte sich hierbei kein ausgesprochener Gang mit der Temperatur, so daß also auch für die Wellenlänge $\lambda = 6{,}65\,\mu$ die Abhängigkeit der optischen Konstanten von der Temperatur die von der elektromagnetischen Lichttheorie geforderte ist. Die Verff. gingen nun daran, die Temperaturkoeffizienten in dem Spektralgebiet zwischen $\lambda = 6{,}65\,\mu$ nnd dem sichtharen Spektrnm zu ermitteln. Zu diesem Zweck mußte aber eine ganz andere Arbeitsmethode verwendet werden, da die Methode der Reststrahlen für kurze Wellen versagt. Man mußte daher die spektrale Zerlegung mit Hilfe eines Spektrometers vornehmeu, und da in diesem Spektralgebiet die Metalle nur bei sehr hohen Temperaturen eine spektroskopisch meßbare Strahlung emittieren, so konnten nur solche Metalle untersucht werden, deren Oberflächenbeschaffenheit durch die Erwärmung keine Veränderuug erfährt. Dieser Bedingung genügen Platin und die zu den Le Chatelierschen Thermoelementen verwendete Platin-Rhodium-Legierung mit 10% Rhodiumgehalt. Die Platin- bzw. Platin-Rhodiumbleche wurden in geeigneter Form in einem Platinglühapparat durch den elektrischen Strom zum Glühen gebracht und die emittierte Strahlung auf den Spalt eines Spiegelspektrometers vereinigt. Untersucht wurden die Wellenlängen $\lambda = 2\,\mu$, $\lambda = 4\,\mu$ und $\lambda = 6\,\mu$. Die Verff. bilden dann wieder das Verhältnis $\vartheta/\vartheta' = \gamma$, wobei ϑ das beobachtete, ϑ' das aus der Formel berechnete Emissionsvermögen ist, und zwar für die Temperaturen von 600°, 800°, 1000°, 1200° und 1400°.

Für $\lambda = 6\,\mu$ und $\lambda = 2\,\mu$ war die Übereinstimmung der Werte von ϑ und ϑ' eine sehr vollkommene. Dagegen läßt sich bei $\lambda = 2\,\mu$ überhaupt keine systematische Änderung des Emissionsvermögens mit der Temperatur erkenneu, „diese Versuche lehren also, daß sich der Übergang des „optischen" Temperaturkoeffizienten in den „elektrischen" bei den beiden untersuchten Metallen zum größten Teil in dem Spektralgebiet zwischen $\lambda = 2\,\mu$ nnd $\lambda = 4\,\mu$ vollzieht.

Das Beobachtungsmaterial wurde noch erweitert durch Messung der Temperaturabhängigkeit des Reflexionsvermögens an einer Reihe von anderen Metallen, und zwar an Nickel, Stahl, Konstantan und Spiegelmetall. Untersucht wurde das Gebiet von $\lambda = 0{,}78\,\mu$ bis $\lambda = 5\,\mu$. Es zeigte sich, daß in dem kurzwelligen ultraroten Spektrum bis etwa $\lambda = 2\,\mu$ die Änderung des Emissionsvermögens mit der Temperatur für alle untersuchten Metalle sehr klein ist und verschiedenes Vorzeichen besitzt. Von $\lambda = 2\,\mu$ an verläuft die Temperaturabhängigkeit stets in dem von der Maxwellschen Theorie erforderten Sinue und erreicht — Stahl ausgenommen — für $\lambda = 5\,\mu$ auch den aus der Theorie folgenden Betrag. Für $\lambda = 6{,}5\,\mu$ ist die Übereinstimmung mit der Theorie für alle Körper eine vollständige. Meitner.

Raoul Combes: 1. Über die Rolle des Sauerstoffs bei der Bildung und Zerstörung der roten Anthocyanfarbstoffe in den Pflanzen. (Compt. rend. 1910, t. 150, p. 1186—1189.) 2. Über die gleichzeitige Entwickeluug von Sauerstoff und Kohlensäureanhydrid im Laufe des Verschwindens der Anthocyanfarbstoffe bei den Pflanzen. (Ebenda p. 1532—1534.)

Die Frage der Beteiligung des Sauerstoffs an der Bildung des Anthocyans ist in neuerer Zeit wiederholt behandelt worden. Zur Feststellung dieser Beziehungen hat Herr Combes vergleichende Untersuchungen angestellt über den Gaswechsel bei grünen Blättern nnd hei Blättern, die im Begriff waren, rot zu werden. Er hat ferner zum Studium der Vorgänge bei der Zerstörnng des Anthocyans grüne Blätter und früher sehr rote Blätter, die auf dem Wege waren, ihre Anthocyan zu verlieren, in bezug auf ihren Gaswechsel verglichen. Die zum Studium der Vorgänge bei der Bildung des Anthocyans verwendeten Blätter verdankten das Entstehen der Rotfärbung verschiedenen Einflüssen, nämlich: 1. der Einwirkung der Beleuchtung (Ampelopsis hederacea), 2. dem Angriffe von Schmarotzern (Rumex crispus, Oenothera Lamarckiana), 3. dem Einflusse der Entrindung des Stengels (Spiraea prunifolia, Mahonia aquifolium), 4. der Herbstfärbung (Rubus fruticosus). Das Verhalten des Sauerstoffs beim Verschwinden des Anthocyans wurde an jungen Blättern von Ailanthus glandulosa geprüft. Die zum Vergleich bestimmten Blätter wurden demselben Individuum entnommen. Nach einer Methode, die Verf. an anderer Stelle beschreiben will, wurde die stündlich bei Tag und Nacht pro Zentimeter Oberfläche gebundene oder verlorene Sauerstoffmenge bestimmt.

Aus der von Herrn Combes mitgeteilten Übersicht der Versuchsresultate ist zu ersehen, daß die Bildung des Anthocyans bei allen Arten immer von der Steigeruug der Oxydationserscheinungen in den Blättern begleitet ist, welche Ursache auch das Rotwerden herbeigeführt haben möge. In gewissen Fällen verlieren die roten Blätter weniger Sauerstoff als die grünen; in anderen binden die roten Blätter mehr Sauerstoff als die grünen; am häufigsten binden die roten Blätter Sauerstoff, während die grünen welchen verlieren. Das Verschwinden des Anthocyans andererseits ist von einem größeren Sauerstoffverlust, als er in grünen Blättern stattfindet, begleitet. Diese Ergebnisse sprechen zugunsten der Anschauung, daß Oxydasen an der Anthocyanbildung beteiligt sind.

Weitere Untersuchungen wurden über das Verhältnis von Assimilation und Atmung hei Blättern von Ailanthus glandulosa ausgeführt, die teils ihren roten Farbstoff zu verlieren im Begriff waren, teils ihn schon völlig verloren hatten und grün geworden waren. Für die Versuche im Licht wurden die Blätter in Luft gebracht, die 10%

Kohlensäure enthielt. Die im Dunkeln (also nur auf die Atmung) geprüften Blätter befanden sich in gewöhnlicher Luft.

Es ergab sich, daß die dem Lichte ausgesetzten roten Blätter neben freiem Sauerstoff eine ansehnliche Menge Kohlensäure abgaben, die der Zersetzung durch die Chlorophyllassimilation entgangen war. Die grünen Blätter andererseits entwickelten Sauerstoff, aber absorbierten Kohlensäure. Die Versuche im Dunkeln zeigten, daß die Atmung der roten Blätter viel stärker war als die der grünen Blätter.

Hieraus geht hervor, daß während des Verschwindens des Anthocyans die Chlorophyllassimilation nicht normal verläuft, und daß dann gleichzeitig Sauerstoff und Kohlensäure entwickelt werden. Diese Erscheinung war bisher nur bei den Fettpflanzen (Cacteen und Crassulaceen) beobachtet worden, und man hat die Entwickelung des freien Sauerstoffs bei diesen Pflanzen hauptsächlich auf die Zersetzung organischer Säuren (Apfelsäure) zurückgeführt. Den Vorgang in den anthocyanhaltigen Blättern von Ailanthus deutet Herr Combes folgendermaßen. Das Chlorophyll ist in den Blättern in sehr geringer Menge vorhanden, die Assimilation daher ziemlich schwach; andererseits ist die Atmung sehr kräftig, und von der entwickelten Kohlensäure wird nur ein Teil assimiliert, der andere entweicht in die Atmosphäre. Die Sauerstoffentwickelung beruht auf der Zersetzung des Anthocyans, in dessen Molekül Säureradikale nachgewiesen sind. Die Bildung dieser sauren Verbindungen ist nach Beobachtungen des Verf. von Sauerstoffbindung, ihre Zerstörung von Sauerstoffentwickelung begleitet. Das Anthocyan würde hiernach bei seiner Zersetzung dieselbe Rolle spielen wie die Apfelsäure bei Fettpflanzen. F. M.

P. Gröber: Vorläufiger Bericht über die tektonischen Ergebnisse einer Forschungsreise im südlichen Tiënschan. (Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1910, S. 295—303, 338—347.)

Der komplizierte Bau der innerasiatischen Gebirgsketten ist erst in großen Zügen einigermaßen bekannt, und ganz besonders ist die Entwickelungsgeschichte dieser gewaltigsten Massenanschwellung der Erde noch in ziemliches Dunkel gehüllt. Herr Gröber hat auf seiner vom Oktober 1908 bis zum April 1909 unternommenen Forschungsreise es für den südlichen Tiëuschau zu lichten gesucht. Das wichtigste Ergebnis dieser Reise ist die genauere Feststellung der bogenförmigen Anordnung der Gebirgszüge des Tiënschan und daran anschließend des Küenlün und des Pamir, sowie der Scharung dieser Gebirge, und die Erklärung dieser Erscheinungen. Seine Untersuchungen wurden außerordentlich durch den Umstand erleichtert, daß dem fraglichen Gebiete Pflanzenwuchs fast völlig fehlt und infolgedessen die ganze Landschaft einen einheitlichen großen Aufschluß bietet, der unmittelbare Anschauung da gewährte, wo bei uns in Europa die Kombination der Beobachtungen an oft weit getrennten kleinen Aufschlüssen nötig ist.

Die vorherrschenden Schichten sind Sedimente der Karbonformation. Nach einer eingehenden Schilderung seiner Beobachtungen im Gelände geht Herr Gröber zur Entwickelung seiner Ansichten über die Aushilduug des Tiëuschan über, die er durch schematische Figuren näher erläutert. Wesentlich ist besonders, daß er eine zweimalige Faltung annimmt, beide dem Tertiär angehörig, aber sich unter großem Winkel schneidend. Dadurch müssen Interferenzen eintreten, indem an den Kreuzungsstellen der Sättel bzw. der Mulden besonders ausgeprägte Erhöhungen oder Vertiefungen sich ausbilden, während beim Zusammentreffen von Sattel und Mulde beide Bewegungen sich gegenseitig aufheben. Es entsteht so eine hüglige Oberfläche, deren Erhebungen reihenweise angeordnet sind, und nach deren Abtragung die einzelnen Horizonte bogenförmigen Verlauf zeigen, nicht geradlinigen wie bei einer einfachen Faltung. Das ist es aber gerade, was man bei den innerasiatischen Gebirgen beobachten kann.

Tiënschan und Küenlün sind zwei durch die erste, etwa ostwestlich streichende tertiäre Faltung aufgewölbte Sättel, die durch die sich weit nach Osten und Westen erstreckende Gobimulde getrennt wurden. Diese Faltung war von ostwestlich gerichteten Brüchen begleitet. Der Pamir existierte damals noch nicht. Die zweite von NNW nach SSE streichende Faltung hat den Kern der Gobimulde herausgehoben, wo heute der Pamir liegt. Die Scharung von Tiënschan und Küenlüu mit dem Pamir wurde hervorgebracht durch die Interferenz der beiden Faltungen.

Die beckenförmige Gestalt der Gobimulde wurde dadurch bedingt, daß auch am Ostende des Tiënschau eine Heraushebung des Muldenkernes durch die zweite Faltung stattgefunden hat. Hier war jedoch die Heraushebung weniger stark als im Pamir, was sich darin ausspricht, daß nur eine Näherung der Züge des Tiëuschan und des Küenlün stattfindet, aber keine Scharung.

Tiënschan und Pamir sind durch die zweite Faltung gegen Westen niedergebrochen und verschwinden unter dem Niveau der westturkestanischen Wüste. Die Züge des Pamir entfernen sich wieder vom Tiënschan, wie sie vom Küenlün her an ihn herantreten. Analog sinkt der Tiënschan am Ostende ein.

Es hat also in Zentralasien auf weite Erstreckung hin die tertiäre Faltung gewirkt, und diese ist aus zwei getrennten Faltungsperioden zusammengesetzt, die verschiedene, etwa senkrecht aufeinanderstehende Streichungsrichtungen gehabt haben. Es ist nun zu vermuten, daß überall, wo tertiäre Faltungen sich finden, sich auch diese beiden Komponenten unterscheiden lassen, die sich durch das kurvenförmige Streichen des von ihnen gebildeten Gebirges verraten, so in Europa am Balkan—Karpatenzuge oder an den Alpen und Apenninen. Bei letzteren glaubt Herr Gröber deutliche Anzeichen interferierender Faltungen zu erkennen. Die Alpen und der ostwestlich streichende Nordteil der Apenninen würden dann die Sättel der ersten Faltung sein, zwischen denen die Pomulde lag. Dieser Faltung würden auch die meridionalen Überschiebungen beider Gebirge angehören. Der nach NNW gerichteten Faltung aber würde der südliche Apennin seine Entstehung verdanken.

Es handelt sich also bei diesen Entwickelungen um den Bau der Gebirge im großen, und sie berühren sich recht nahe mit den Ansichten, die v. Richthofen in bezug auf die ostasiatischen Gebirgsbogen entwickelt hat. Auch er läßt diese durch das Zusammentreffen zweier in verschiedener Richtung wirkender Gebirgsbildungsprozesse entstehen. Th. Arldt.

F. D. A. Cockerell: Ein Katalog der Gattungsnamen, die auf amerikanische Insekten und Arachnideu aus den tertiären Schichten gegründet sind, mit Angabe der typischen Arten. (Bulletin of the American Museum of Natural History 1906, 26, p. 77—86.)

Die Liste umfaßt alle ausgestorbenen Gattungen von Insekten und Arachnideu, die überhaupt in Nordamerika gefunden worden sind, und gibt deshalb ein übersichtliches Bild davon, was wir von der Arthropodenfauna dieses Kontinentes wissen. Sie soll die Zusammenstellungen von Handlirsch (Rdsch. XXIV, 158) ergänzen und Herr Cockerell hofft, daß sie auch den Beschreibern moderner Insekten gute Dienste leisten wird. Er wünscht besonders, daß sie die zu ihren Spezialgruppen gehörenden Gattungen genau prüfen möchten, um zu sehen, welches Licht sie auf die Klassifikation und die Geschichte der modernen Fauna werfen. Es ist ja recht wohl möglich, daß einige der anscheinend erloschenen Gattungen noch lebeu.

Die Reste stammen zumeist aus dem Miozän von Florissant in Colorado, andere sind von eozänem Alter.

Pliozän-Insekten sind in Nordamerika noch nicht gefunden worden. Von Spinnentieren sind nur zwei fossile Gattungen bekannt, von Insekten dagegen 219 mit 377 Arten, die sich auf 84 Familien verteilen. Davon finden sich nicht weniger als 178 Gattungen mit 318 Arten (81 bis 84 %) bei Florissant, dem an Reichtum nur die Bernsteinfauna Europas verglichen werden kann. Dazu kommen nicht wenige Arten, die zu noch lebenden Gattungen gehören.

Besonders häufig finden sich Heteropteren (49 Gattungen mit 105 Arten) und Homopteren (35 bzw. 73), also die Halbflügler. Dann folgen die Käfer (40 bzw. 66), die Zweiflügler (26 bzw. 37), die Hautflügler (24 bzw. 27). Sonst sind noch Geradflügler, Trichopteren, Libellen, Netzflügler, Schmetterlinge, Termiten, Holzläuse, Blasenfüße und Zottenschwänze vertreten, im ganzen 14 Ordnungen von den 29 durch Handlirsch aufgestellten. Wir kennen also immerhin nur einen mäßigen Ausschnitt aus der alten Insektenfauna Nordamerikas. Dies erkennen wir auch bei den Käfern, von denen 75 % der Gattungen zu den Rüsselkäfern gehören, während große Familien wie die Laufkäfer, die Bockkäfer nur durch eine fossile Gattung vertreten sind, während wir von den formenreichen Lamellicorniern überhaupt noch keine solche aus Amerika kennen.

Th. Arldt.

Adolf Pascher: 1. Über einen Fall weitgehender postnuptialer Kelchvergrößerung bei einer Solanacee. (Flora 1910, N. F. Bd. **1**, S. 269—273.) 2. Über Gitterkelche, einen neuen biologischen Kelchtypus der Nachtschattengewächse. (Ebenda, S. 273—278.)

Bei den Nachtschattengewächsen tritt häufig nach der Befruchtung eine Vergrößerung des Kelches ein. Das bekannteste Beispiel sind die Physalisarten, die wegen der großen roten Fruchtkelche als Zierpflanzen beliebt sind. Eine ganz ungewöhnliche Ausdehnung erreicht diese postnuptiale Kelchvergrößerung bei der asiatischen Przewalskia tangutica, die von Przewalski entdeckt und von Maximowicz beschrieben worden ist.

Beim Aufblühen ist der Kelch dieser Pflanze in keiner Weise auffällig; er hat, bei eiförmiger Gestalt, 7 bis 8 mm Länge und 4 bis 5 mm Durchmesser. Nach der Befruchtung aber wächst er bis zur Länge von mehreren Zentimetern heran; Herr Pascher sah Fruchtkelche von 11½ cm Länge. Zugleich nimmt auch die Oberfläche gewaltig zu; hat der Blütenkelch etwa 100 bis 110 mm^2, so konnten beim Fruchtkelche 20000 bis 22000 mm^2 Oberfläche festgestellt werden. Die Volumvermehrung steigt von annähernd 100 mm^3 auf 290000 bis 300000 mm^3. Während dieses nachträglichen Wachstums verstärkt sich das Stranggewebe bedeutend; die vorher zarten Maschen des Nervennetzes werden zäh und derb und verdicken sich, namentlich am Kelchgrunde.

Der so vergrößerte Kelch bleibt lange grün und stellt jedenfalls als Assimilationsorgan die bedeutend kleineren Laubblätter in Schatten.

Ein solcher Fruchtkelch bildet eine hühner- bis gänseeigroße, ellipsoidische Blase, an der die stark verdickten Nerven deutlich hervortreten, die sonst aber ziemlich dünnwandig ist. So hängen diese Gebilde von der niedrigen, büscheligen, kaum spannhohen Pflanze herab und liegen der Erde auf. Infolge des Zusammenneigens der Kelchzähne sind sie fast ganz geschlossen, so daß die Samen nicht herausfallen können. Dabei hat die Frucht einen Deckel, der sich wunderschön abhebt, „sicherlich ein vollkommener Mechanismus, die reifen Samen austreten zu lassen". Aber diese können nur in den Hohlraum des Kelches fallen und würden also gar nicht ausgestreut werden, wenn nicht ein weiterer Umstand hinzukäme.

Die Gewebepartien nämlich, die zwischen den strangartig verdickten Nerven des Fruchtkelches liegen, trocknen immer mehr aus, werden dünner und brechen schließlich ganz aus oder stäuben. Dieser Vorgang wird dadurch erleichtert, daß der Wind die abgebrochenen Fruchtkelche vor sich hertreibt. Zuletzt bestehen die Kelche nur noch aus dem Stranggewebe und sehen kleinen mazerierten Skeletten von Luftfrüchten nicht unähnlich. Sie werden vom Winde auf weite Strecken verschleppt, und dabei fallen sie durch die Maschen hindurch auf den Boden. An windstillen Orten sammeln sie sich nach Przewalskis Beobachtungen in größerer Menge an. „So bilden aller Wahrscheinlichkeit nach diese leichten Gitterkelche von Przewalskia, welche eine im Aussterben begriffene monotypische Gattung ist, eine für die tibetanischen und nordchinesischen Steppen charakteristische Form von Steppenläufern, jenen Ansammlungen trockener ganzer Pflanzen, Fruchtstände oder Früchte, die durch den Wind über weite Strecken hingetrieben werden."

Versuche des Verf. zeigten, daß schon das leiseste Anblasen genügt, um die Fruchtkelche ins Rollen zu bringen; bei einem mäßig heftigen Luftstoß tanzten sie nicht selten über die ganze Länge des Versuchstisches. Dabei fielen die Samen oder vielmehr die gleichgroßen Paraffinkörperchen, die statt ihrer in den Versuchen benutzt wurden, nur sehr allmählich heraus, so daß die Samen in der Natur jedenfalls auf sehr weite Strecken verbreitet werden können.

Ähnliche Gitterkelche, aber von weniger vollkommener Form finden sich noch bei einigen anderen Solanaceen.

F. M.

Fr. Tobler: Die Epiphyten der Laminarien. Biologisch-morphologische Studien. (Englers Botan. Jahrb. 1909, Bd. **44**, S. 51—90.)

Der Verf. hat sich in dieser Arbeit einer sehr dankenswerten Aufgabe unterzogen, die vor ihm nur einmal erst in den Gesichtskreis wissenschaftlicher Beobachtung gerückt worden war. Es ist das die Darstellung einer Pflanzengemeinschaft, wie sie durch Ansiedelung vieler kleiner Algen auf den großen braunen Tangen der nördlichen Meere, den Laminarien, vorkommt. Meist bilden nur kleine Formen die Epiphytenflora, doch können sie (die Stämme mehr besiedelnd als die Blätter) in zahllosen Exemplaren und einer großen Artenzahl je nach den Wachstumsbedingungen erscheinen.

Die Epiphytenflora der Laminarien wird meist nur von kleineren Formen gebildet. Größere Arten treten nur in entweder jugendlichen oder sterilen Stadien als Überpflanzen auf und beschränken sich dann auf die basalen Teile der bewohnten Individuen. Verschiedene Laminariaceen zeigen auf Grund ihres Standortes auch verschiedene Epifloren, für deren Zustandekommen aber auch die umwohnende Tierwelt des Meeres von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist. Eintretende Verwundungen und Verschleimungen der bewohnten Pflanze bieten durch die entstehenden Spalten neue Besiedelungsmöglichkeiten. Das nähere Studium einiger häufig als Epiphyten auftretenden Rotalgen ließ beträchtliche Unterschiede in der Anheftungsart und Biologie hervortreten. Während Rhodochorton verzweigte Sohlen und keilförmig eindringende Senker besitzt, hat Chantransia eine sehr anschmiegungsfähige Sohle, mit der sie auch feste tierische Substrate besetzt. Ceramium verdankt seine außergewöhnlich starke Verbreitung als Epiphyt seiner allseitig möglichen Rhizoidbildung. Im Gegensatz hierzu beobachten wir an Rhodymenia große flache Haftscheiben, die ganz besonders dazu dienen, sich größeren Flächen aufzulegen.

Es hat sich gezeigt, daß einige Epiphyten als Halbparasiten und Saprophyten anzusehen sind.

Der große Wert der Toblerschen Arbeit liegt in der Anregung, die sie zum Weiterforschen auf diesem Gebiete gibt. Sie ist als Baustein zu bezeichnen zu einem Gebäude der Biologie und Ökologie der Meeresalgen.

Reno Muschler.

Literarisches.

Karl Bohlin: Über das Milchstraßensystem bezüglich seines Baus, Ursprungs und Verhältnisses zum Raume. (Kungl. Svenska Vetenskapsakad. Handlingar, V. 43, No. 10, 23 p. 6 plates.)

Bei einer Zusammenstellung der Nebel und Sternhaufen, die im Bereich des Stockholmer Refraktors liegen, fand Herr Bohlin, daß die sicher aufgelösten, kugelförmigen Sterngruppen sich um die Gegend bei λ Capricorni und ϑ Scorpii zusammendrängen. Die auffällige Stellung dieser Gruppen erklärt Herr Bohlin mit der Annahme, daß sie das Zentrum des gesamten Milchstraßensystems bilden und nur wegen der etwas seitlichen Stellung unseres Sonnensystems etwas außerhalb, auf der entgegengesetzten Seite des eigentlichen Milchstraßengürtels zu stehen scheinen. Unser ganzes Sternsystem sei ein Ringnebel, ähnlich dem bekannten Ringnebel in der Leier, nur von fast unangebbar großen Dimensionen. Die Gruppe der kugeligen Sternhaufen würde dem Kern des Leiernebels analog sein und wie dieser sternartig entwickelte Kern auch spektroskopisch vom äußeren Nebelkranz sich unterscheiden.

Die Ringnebel leitet Herr Bohlin von den planetarischen Nebeln her, dünnen Nebeln mit einer dichteren kugelförmigen Schale. Ihre relativ geringe zentrale Dichte ist die Folge einer sehr hohen Temperatur daselbst. Die wahrscheinlich vorhandene Rotation bedingt Unterschiede in der Konstitution des Nebels in den äquatorialen und den polaren Gebieten, indem letztere bei fortschreitender Entwickelung weniger stabil sein werden als erstere. Wenn im Laufe der Zeit die polaren Teile der riesigen Nebelblase einbrechen, so bleibt ein äquatorialer Ring übrig, ein Ringnebel, dessen sehr heiße Zentralmassen zu einzelnen Sternen oder zu Gruppen solcher sich weiter entwickeln. Die Nebelmassen bei den Polen der zerfallenen Blase werden zu Spiralnebeln. Herr Bohlin zeigt an der Statistik der Verteilung der Sterne und der Spiralnebel im Milchstraßensystem, daß auch letzteres einen ähnlichen Werdegang durchgemacht haben könnte. Auf den gewaltigen Unterschied in den Dimensionen zwischen dem ganzen sichtbaren Universum und einem einzelnen planetarischen, zum Ringnebel verwandelten „kleinen“ Nebel darf man bei solchen Betrachtungen kein Gewicht legen in der Erwägung, daß ein im großen sich abspielender Vorgang sich auch in kleineren und kleinsten Verhältnissen wiederholen kann. Dieses Prinzip wird ja auch in anderen Kosmogonien als gültig angenommen.

Auf jeden Fall ist es eine interessante Idee, die uns Herr Bohlin in seiner mit reichem statistischen Detail und mit vielen guten Abbildungen von Nebeln und Sterngruppen geschmückten Abhandlung darbietet.

A. Berberich.

Wilhelm Wundt: Die Prinzipien der mechanischen Naturlehre. Ein Kapitel aus einer Philosophie der Wissenschaften. Zweite umgearbeitete Auflage der Schrift: Die physikalischen Axiome und ihre Beziehung zum Kausalprinzip. 217 S. (Stuttgart 1910, Ferdinand Enke.)

Das vorliegende Werk ist hervorgegangen aus einer vom Verf. im Jahre 1866 unter dem Titel: Die physikalischen Axiome und ihre Beziehung zum Kausalprinzip veröffentlichten Schrift. Der Zeitraum, der zwischen diesen beiden Abhandlungen liegt, hat gerade in der Physik so große Umwälzungen mit sich gebracht, besonders auch in ihrer Stellung zu den verschiedenen Erkenntnisproblemen, daß dies notgedrungen auch in den beiden Schriften zum deutlichen Ausdruck kommt. Und so ist diese zweite Auflage im wesentlichen eigentlich ein neues Buch.

Die Aufgabe, die es sich stellt, ist eine doppelte: erstens werden die herrschenden Prinzipien der Physik auf ihre elementaren Voraussetzungen zurückgeführt, und zweitens wird untersucht, inwieweit diesen Voraussetzungen, abgesehen von ihrer Bestätigung durch die Erfahrung, eine rein logische Denknotwendigkeit zuerkannt werden kann. Der Verf. geht dabei stets von einer mechanischen Naturauffassung aus und befaßt sich daher auch nur mit den für diese notwendigen Voraussetzungen, die er als „axiomatische Hypothesen“ bezeichnet und deren er sechs formuliert. Der Ausdruck „axiomatische Hypothesen“ soll einerseits ausdrücken, daß die angeführten Sätze keine Wahrheiten für die Ewigkeit zu enthalten brauchen, andererseits aber auch, daß sie „einer Ableitung aus anderen Sätzen weder für fähig, noch für bedürftig gehalten werden“. Der erkenntnistheoretischen Untersuchung dieser Sätze geht eine kurze historische Übersicht über die Entwickelung der in ihnen enthaltenen Begriffe voraus, insbesondere wird die Aristotelische Qualitätenlehre in knappen Umrissen geschildert und gezeigt, wie sich die Grundprinzipien der modernen Physik im Kampf gegen die Qualitätenlehre allmählich zu einer Art von Axiomen verdichtet haben. Der Verf. scheidet die genannten sechs Sätze in zwei Gruppen, nämlich in vier axiomatische Hypothesen der abstrakten Mechanik und in zwei Grundhypothesen der Physik im weiteren Sinn. Da die Evidenz das Kriterium axiomatischer Sätze ist, so prüft nun der Verf. die genannten sechs Sätze auf ihre Evidenz, und er gelangt zu dem Schluß, daß tatsächlich allen sechs Sätzen eine objektive Evidenz zukommt.

Das Werk wird sicher bei der stetig wachsenden Neigung, die erkenntnistheoretischen Grundlagen der Wissenschaft frei von empirischen Elementen auf ihre logischen oder anschaulichen Motive zu prüfen, allgemeines Interesse erregen. Dafür bürgt auch schon der Name des Verf., so daß es keiner weiteren Empfehlung bedarf.

Meitner.

Wilhelm Ostwald: Die Entwickelung der Elektrochemie in gemeinverständlicher Darstellung. (Sammlung „Wissen und Können“, Bd. 17, S. 208.) (Leipzig 1910, J. A. Barth.)

Herr Ostwald, dem wir bereits eine sehr ausführliche Geschichte der Elektrochemie verdanken, gibt in dem vorliegenden Buche eine für einen größeren Leserkreis berechnete, kurzgefaßte Darstellung der Lehre der Elektrochemie. Die Vorzüge, die wir an Herrn Ostwald als wissenschaftlichem Schriftsteller schon wiederholt kennen zu lernen und zu bewundern Gelegenheit hatten, kommen in diesem Büchlein voll zur Geltung. Der spröde Stoff erhält Leben, die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Tatsachen und den Etappen der Entwickelung werden klar, und manche geistvolle Bemerkung über die Schaffensart der einzelnen Forscher wirkt — auch wenn man mit ihr nicht immer einverstanden ist — anregend und eröffnet lehrreiche Ausblicke in die Wege der Forschung überhaupt. Von den Anfängen der Elektrochemie, über Davy und Faraday bis zu den „Ioniern“ und der Lehre von den Elektronen wird an der Hand der geschichtlichen Daten der ganze Entwickelungsgang der Elektrochemie in dem Büchlein vorgeführt. Zweifellos wird das Werk dazu beitragen, die naturwissenschaftliche Bildung in weitere Kreise zu tragen, und es wäre nur zu wünschen, daß unsere „Gebildeten“ recht zahlreich die Gelegenheit benutzten, sich auf eine so genußreiche Art belehren zu lassen.

P. R.

Geologische Rundschau: Zeitschrift für allgemeine Geologie. Herausgegeb. von der Geologischen Vereinigung unter der Redaktion von G. Steinmann, W. Salomon, O. Wilckens. Jährl. 6 Hefte 12 ℳ. Einzelheft 2,50 ℳ. (Leipzig, Wilh. Engelmann.)

Bei der Fülle der existierenden Zeitschriften muß man jeder Neuerscheinung doppelt kritisch gegenübertreten. Die in diesem Jahre zuerst erscheinende „Geologische Rundschau“ kann man aber nur sympathisch begrüßen. Wie die vor kurzem gegründete Geologische Vereinigung sucht sie die Geologie auch außerhalb der engeren Fachkreise, besonders bei Lehrern und Bergleuten zu fördern,

und es soll besonders über die wesentlichen Fortschritte in allen Zweigen der Geologie in zusammenfassenden Besprechungen berichtet werden.

Das vorliegende erste Heft bringt zunächst zwei Aufsätze von Tornquist über Alpen und Apennin auf Sardinien und Korsika und von Steinmann über Gebirgsbildung und Massengesteine Südamerikas. Es folgen hierauf, den größten Teil des Heftes füllend, eingehende Besprechungen und Referate, so z. B. über die magmatischen Vorgänge und über die Alpen nach dem vor kurzem erschienenen Schlußbande von Sueß' Antlitz der Erde. Es folgt darauf ein Kapitel, das dem geologischen Unterrichte gewidmet ist, und das die Geologische Rundschau dem Lehrer besonders wertvoll machen wird. Im vorliegenden Hefte bietet hierin besonderes Interesse ein Aufsatz von Steinmann über Geologie und Paläontologie an den deutschen Hochschulen, dessen Forderungen allseitige Beachtung verdienen. Endlich folgen eine Bücher- und Zeitschriftenschau mit kurzen Referaten, sowie Berichte über Gesellschaften und Versammlungen. Th. Arldt.

F. Doflein: Beiträge zur Naturgeschichte Ostasiens. (Abhandl. d. Kgl. Bayer. Akad. d. Wissenschaften, 1. Suppl.-Bd., 1. bis 8. Abhandl.; 2. Suppl.-Bd., 1. Abhandl. Fol. München 1906 bis 1909.)

Die vorliegenden Hefte enthalten die Darstellung eines Teiles des von Herrn Doflein von seiner Reise nach Japan mitgebrachten zoologischen Materials. Trotz mannigfacher Behinderung durch ungünstiges Wetter ist die Ausbeute, wie schon diese Veröffentlichungen erkennen lassen, ganz außerordentlich reichhaltig. Um den Überblick über die Tierwelt des in Rede stehenden Gebietes möglichst vollständig zu machen, wurden von den Bearbeitern auch alle übrigen im Münchener zoologischen Museum befindlichen Meerestiere jenes Gebietes, soweit sie noch nicht bearbeitet waren, mit berücksichtigt, so namentlich die reichhaltigen Sammlungen von Haberer. Das Hauptziel, das Herr Doflein sich bei seiner Forschungsreise gesteckt hatte, war die Erforschung der Beeinflussung, die die Fauna Ostasiens durch die Gestalt der Küsten und des Meeresbodens, die Meeresströmungen und die Temperatur des Wassers erfährt. Gerade das ostasiatische Gebiet ist in dieser Beziehung wegen des Zusammentreffens einer kalten polaren und einer warmen äquatorialen Strömung von besonderem Interesse. Als ein besonders dankbares Gebiet erwies sich die südwestlich von Yokohama gelegene Sagamibucht; ein geringerer Teil der Ausbeute stammt aus der weiter nördlich gelegenen Bucht von Sendai. In einer kurzen einleitenden Übersicht, der zwei Karten dieser beiden Fanggebiete beigegeben sind, gibt der Herausgeber ein Verzeichnis der Fangstationen. Das ganze Werk ist auf vier starke Bände veranschlagt, deren erster die Cölenteraten behandeln soll, während der zweite die Echinodermen und Crustaceen, der dritte die Mollusken, Würmer und Tunicaten, der vierte die Wirbeltiere und eine von Herrn Doflein bearbeitete Zusammenfassung der bionomischen und tiergeographischen Ergebnisse bringen sollen. Dem Referenten liegen bisher acht Hefte des ersten und das erste Heft des zweiten Bandes vor. Die äußere Ausstattung des Werkes ist vornehm, die Ausführung der Tafeln vorzüglich. Aus dem Inhalt der einzelnen Hefte sei folgendes hervorgehoben:

I, 1. W. Kükenthal, Japanische Alcyonaceen. (86 S. mit 5 Tafeln.) Verf. hebt die vorzügliche Konservierung des Materials hervor, selbst die Farben haben sich bei der Aufbewahrung in Formol tadellos erhalten. Die Ausbeute an Alcyonaceen ist sehr reichlich; auffällig ist die ganz einseitige Entwickelung einzelner Gruppen, wie z. B. der Gattungen Dendronephthya (15 Arten) und Nidalia (7 Arten), überhaupt der ganzen, von Herrn Kükenthal neu begründeten Unterfamilie der Nidaliinae (Fam. Alcyonidae) bei völligem Fehlen oder sehr starkem Zurücktreten anderer (Xeniiden, Tubiporiden, Telestiden, Hydroporiden fehlen ganz, Cornulariiden sind nur durch eine Art vertreten). Soweit die Arten schon anderweitig gefunden wurden, sind sie teils tropisch, teils antarktisch. Verf. gibt hier hauptsächlich eine Beschreibung der 20 neuen Arten und beschränkt sich im übrigen auf einige ergänzende Bemerkungen zu der ausführlichen Bearbeitung der Gattungen und Familien in dem Reisewerk der deutschen Tiefsee-Expedition. Die neuen Arten sind auf den beigegebenen Tafeln in farbigen Abbildungen dargestellt.

I, 2. A. Wassilieff, Japanische Aktinien. (52 S. mit 9 Tafeln.) Verf. stellte im ganzen 31 Arten fest, von denen drei zu den Ceriantheae, eine zu den Zoantheae, die übrigen zu den verschiedenen Tribus der Hexactiniae gehören; 19 Arten sind neu. Auch für diese Gruppe wird die einseitige Entwickelung einzelner Gruppen hervorgehoben; einzelne Familien (Stichodactylinae, Aliciidae, Dendromelidae, Minyanidae) fehlen gänzlich. Neben kosmopolitischen Arten (wie Actinia mesembryanthemum und Metridium dianthus) fehlen auch nördliche Formen nicht. Es ist dabei bemerkenswert, daß die in den norwegischen Fjorden in 70 bis 80 Faden Tiefe gefundene Bolocera longicornis hier erst in Tiefen von 300 bis 800 Faden erbeutet wurde. Dieser Umstand findet wohl seine Erklärung in den Temperaturverhältnissen des Wassers. Es sei ferner hervorgehoben, daß die japanischen Sagartiden bestimmte Abweichungen von den typischen Formen zeigen; auch andere Familien sind durch neue Arten oder Gattungen vertreten.

I, 3. W. Kükenthal und H. Gorzawsky, Japanische Gorgoniden. I. Teil. (71 S. mit 4 Tafeln.) Die große Zahl der neuen und interessanten Formen nötigten den Verf., die Bearbeitung in mehrere Teile zu zerlegen; im ersten Teile werden die Primnoiden, Muricaeiden und Acantbogorgiiden behandelt. Letztere Familie stellt Herr Kükenthal hier für die Gattung Acanthogorgia — die in die Diagnose der Muricaeiden nicht recht hineinpaßt — sowie für die neue Gattung Acalycigorgia auf. Eine kritische Bearbeitung der Geschichte der beiden anderen genannten Familien wird Herr Gorzawsky demnächst an anderer Stelle geben. Das vorliegende Heft gibt — unter vorläufiger Zurückstellung der allgemeinen Fragen — eine sorgfältige Beschreibung der einzelnen Arten, namentlich der neuen Formen (17 Arten, 3 Varietäten).

I, 4. F. Moser, Japanische Ctenophoren. (77 S. mit 2 Tafeln.) Im Gegensatz zu den in den drei ersten Heften besprochenen Gruppen sind die Ctenophoren spärlich vertreten, manche Arten nur durch ein oder wenige Exemplare. Die Verf. hebt das Fehlen der für kalte Stromgebiete charakteristischen Formen — mit Ausnahme zweier Funde der nicht ausschließlich nordischen Beroe cucumis — hervor. Soweit das vorliegende Material solche Schlüsse zuläßt, zeigen auch die japanischen Ctenophoren weitgehende Ähnlichkeit mit europäischen Formen; ein jüngeres Exemplar steht der Beroe forskali sehr nahe, eine andere, durch 28 Individuen vertretene Art, Hormiphora japonica, unterscheidet sich von der nordwestafrikanischen H. palmata Chun. nur sehr wenig. Tiefseectenophoren fehlen, sind überhaupt bisher nur selten erbeutet worden. Im ganzen lagen elf Arten vor, darunter vier neue und fünf zweifelhafte. Die Verf. gibt in dieser Schrift eine zusammenhängende Bearbeitung der Beroiden, Lobaten und Cestiden auf Grund des früher von ihr bearbeiteten Materials von Amboina, der Bestände des Berliner Museums und der japanischen Formen, als Vorarbeiten für eine spätere vollständige Revision und Neubearbeitung des Ctenophorensystems.

I, 5. W. Kükenthal, Japanische Gorgoniden. II. Teil. (78 S. mit 7 Tafeln.) Dieser Teil behandelt die Plexauriden, Chrysogorgiiden und Melitodiden, zunächst die Beschreibung der 20 neuen Arten und 2 neuen Varietäten; auch 2 neue Gattungen wurden aufgestellt. Auch für diese Familien behält sich Verf. eine gründliche Revision für später vor. Die Behandlung der — nicht

sehr zahlreichen — japanischen Arten der Gorgonideu, Gorgouelliden, Isideen, Coralliden, Suherogorgiden und Briarideen vertagt Herr Kükenthal his zur Fertigstellung einer gründlichen, alle früher heschriebenen Arten dieser Familieu umfassenden Revision, da nur auf Grund einer solehen eine hefriedigende Bestimmung und Beschreibung neu gesammelter Arteu möglich sei.

I, 6. E. Stechow, Hydroidpolypen der japanischen Ostküste. I. Teil. (111 S. mit 7 Tafeln.) Auch das Hydroidenmaterial ist so reichlich, daß die Bearheitung iu mehrere Teile zerlegt werden mußte. Das vorliegende Heft umfaßt die Athecata und die Plumulariidae. Es werden im ganzen 38, darunter 11 neue Arten beschrieben. In der bisherigen dem Verf. bekannten Literatur sind aus Japan im ganzeu 45 Arteu erwähnt. Als besonders interessant hebt Herr Stechow hervor die zwei japanischen Solanderien, ansceheinend typische Warmwasserformen, die nach des Verf. Ansieht nicht den Hydractinien, sondern den Coryniden anzuschließen sind, während die Ähnlichkeiten mit der erstgenannten Gruppe nur Konvergeuzersebeinungen darstellen; ferner die Wiederauffindung von Corymorpha carnea, einer riesigen, hisher nur von Alaska bekannten Art, und des prächtigen Branchiocerianthus imperator, von dem Verf. hier — zum erstenmal auf Grund einer größeren Anzahl von Exemplaren — eine sehr eingehende Beschreihung gibt. Eigentümliche Mißbildungen wurden an Tubnlaria sagamina n. sp. entdeckt; Perigonimus repens und Gemmaria gemmosa fanden sieh eigentümlicherweise auf Holothurien angesiedelt. Haliconia hians fand sich auf Rücken und Beinen einer Krabbe, die diese Stücke abzupflücken nnd sich auf den Rüeken zu pflanzen scheint, da die Stücke zum Teil kreuz uud quer lagen, während Aglaophenia laxa auf dem Rücken einer Krabbe „wächst". — Die meisten Beziehungen zeigt die ostasiatische Hydroidenfauna zu Hawaii, Australien und dem Indischen Ozean. Es sei binzugefügt, daß Herr Stechow dieser Arbeit eine vollständige Bestimmungstabelle aller seinerzeit von Allmann anerkannten und der später aufgestellteu Gattungeu der Athecaten beigefügt hat.

I, 7. E. Silberfeld, Japanische Antipatharien. (30 S. mit 2 Tafelu.) Während hisher in der Literatur nur 4 japanische Arten von unsieherer systematischer Stellung aufgeführt wurden, heschreibt Herr Silberfeld hier 13 Artcn, darunter 10 neue, zu deuen noch eiue elfte zweifelhafte hinzukommt. Für eine der ueuen Arten mußte auch eine neue Gattung begründet werden (Tropidopathes). Den japanischen Antipatharien sind noeh zwei amerikanische Arten beigefügt. Bei der großen Variabilität dieser Tiere ist die Artbegrenzung oft schwierig, so daß Roule seinerzeit die Möglichkeit, überhaupt Arteu unterscheiden zu können, bestritt. Anhaltspunkte bietet zunächst die Art des Wachstums und der Verzweigung, uamentlich wo bedeutende Unterschiede hervortreten, wie iu den drei Gruppen der Crustosae, Ramosae und Indivisae; auch das Auftreten einfaeher oder verzweigter „Kurzzweige" an einfacheu Stämmen kann gegenüber reicherer Verzweigung oft ein gutes Merkmal abgehen. Zu hedenken ist aber der Einfluß der Umgebung auf die Wachstumsweise. Von großer systematischer Bedeutung sind Gestalt, Größe und Anordnung der Dornen, aber auch diese sind der Variation unterworfen. Ebenso sind manche Unterschiede in der Form der Polypen — Länge, Dicke, Insertionshöhe und Anordnung der Tentakel, Form der Mundöffnung u. dgl. — vom jeweiligen Kontraktionszustand und von der Geschlechtsreife abbängig. Auch die Farhe der Polypen ist nicht verwertbar. Bessere Anhaltspunkte liefern koustante Größenunterschiede bei deu Teutakeln, Abwechseln zweier verschiedener Polypenformen, Durchmesser der Individuen iu der Zweigrichtung, Anordnung und Dichte derselben auf der Achse. — Am zahlreichsten sind die Antipatharien in den tropischeu und suhtropischen Meeren; nach dem Pole zu nimmt die Zahl ah. Die nördlichste bisher bekannte Form ist Antipathes arctica von der Westküste Nordgrönlands, die südlichste Bathypathes bifida von 71° 22′ s. Br. Das starke Zurücktreteu an der Westküste der Südkontiuente führt Verf. auf die kalten Meeresströmungen zurück. Die größte Tiefe, in der bisher eine Antipatharie gefundeu wurde, beträgt 5220 m (Bathypathes patula).

I, 8. O. Maas, Japanische Medusen. (52 S. mit 3 Tafeln.) Von den 28 Arten sind 4 neu, 1 iu einer ueuen Varietät vorhanden. Überwiegend sind es Küstenformen; die von der Hochsee stammenden Exemplare sind meist kleine Jugendstadien weit verhreiteter Arten (Agalma, Rhopalouema, Pelagia). Typische Tiefseeformeu fehlen; einige von Herru Maas den Trachomedusen heigezählte Formen (Gonionemus, Olindioides) hahen brenthonische Lebensweise; die letztgenaunte, von Gotto vor eiuigen Jahren aufgestellte Gattung steht Olindias sehr nahe, unterscheidet sich von ihr eigentlich nur durch die — sehr konstante, hei 47 von 50 Exemplaren beohachtete — Sechszahl der Radiärkanäle, so daß Herr Maas die Annahme einer Mutation für diskutabel hält. Erwähnt sei noch, daß Herrn Maas von der Gattung Spiracoda, deren hisher veröffentlichte Abbildungen nach einem einzigen Exemplar gezeichuet waren, eine Anzahl Jugendformen verschiedener Eutwickelungsstadien vorlagen, durch deren Beschreihung und Ahbildung unsere Kenntnis dieser Gattung, die unter deu Leptomedusen eine etwas eigenartige Stellung einnimmt, eine dankenswerte Bereicherung erfährt.

II, 1. E. Augustin, Über japanische Seewalzeu. (44 S. mit 2 Tafeln.) Von den 33, auf 18 Gattungen sich verbreitenden Arten sind 15 neu; einige dieser neuen Arten stützen sich nur auf ein Individuum; sie stammen aus Tiefen bis zu 750 Faden. In einer Tabelle am Schluß bringt Verf. die geographische Verbreitung der beschriehenen Arten zur Darstellung.

R. v. Hanstein.

M. Hilzheimer: Die Haustiere in Ahstammung und Entwickelung. 126 S. mit 1 Tafel und 56 Textabbildungen. (Aus: Naturwissenschaftlicher Wegweiser, Serie A, Band 11). (Stuttgart, Strecker und Schröder.)

Die vorliegende Schrift sei zur Einführung in die verwickelten Probleme der Ahstammuug unserer Haustiere empfohlen. Die Hypothesen, zu denen auch der Verf. selhst einige Beiträge liefert, werden als solehe gegenüber den Tatsachen gekennzeichuet. Zahlreiche Abhildungen, zum Teil Naturaufnahmen, zum Teil Reproduktionen alter Kunstdenkmäler aus dem Mittelmeergebiet und Mesopotamien, tragen zur Erläuterung des Textes wesentlich bei.

Kautzsch.

C. Hartwich: Die menschlichen Genußmittel, ihre Herkunft, Verhreitung, Geschichte, Bestandteile, Anwendung und Wirkung. Lieferung 1. 64 S., mit Tafeln und Abhildungen im Text, vollst. iu etwa 16 Lief. à 2 ℳ. (Leipzig 1910, Chr. H. Tauchnitz.)

Mit dieser Lieferung hegiunt das Erscheinen eines großen und reichhaltigen Werkes über die menschlichen Genußmittel. Es werden in den etwa 16 Lieferungeu behandelt werden: Tahak und andere gerauchte Genußmittel, Opium, Haschisch, Paricá, Niopo, Cohobba, Peyotl, Fliegenschwamm, Kaffee und Surrogate, Kakao, Kola, Guaraná, Tee, Mate, Cassine, Kath, Kawa-Kawa, Betel, Solanaceen außer Tabak, alkoholische Getränke, Soma, Haoma und andere weniger bekannte Genußmittel. Man sieht, ein Programm, das an Reichtum nichts zu wünschen läßt. Schon in dieser Beziehung existieren gleiche Darstellungen noch nicht. Was aber dazu kommt, ist die hier hesonders in Text und Illustration hervorgehobene völkerkundliche Seite des Stoffes. So geht in der ersten Lieferung die Einleitung (S. 1—14) auf Ursprung und Geschichte der Genußmittel in origineller Weise ein. Indem diese gegenüber den Arznei- und Nahrungsmitteln, sowie den Gewürzen abgegrenzt werden, zeigt der Verf. die gegeuseitige

Verdrängung der Genußmittel, die Art ihres Aufkommens und die dabei wirksamen Faktoren an klassisch gewählten Beispielen. Den Ursprung der Kenntnis sieht Herr Hartwich übrigens ausschließlich im Zufall, knüpft daran die, natürlich als sekundär betrachteten, Mythen über die Auffindung und etwaige religiöse Beziehungen an. Solche Betrachtungsweise im einzelnen findet sich dann wieder im bisher vorliegenden Teil des Abschnittes über die Rauchmittel, speziell den Tabak. Auch hier wird mit Betrachtungen über den Rauchgenuß im allgemeinen begonnen, als dessen Ursprung der Verf. die Wahrnehmung der betäubenden Wirkungen beim Verbrennen von verschiedenen Pflanzen im offenen Feuer annimmt. Von da gelangt er begreiflicherweise zunächst zu den Rauchutensilien (Pfeifen, Rohre usw.). Den speziellen Teil beginnt die botanische Übersicht über die Nicotianasorten (nach Comes) mit Anfügung der in bestimmten der Nicotiana erst spät zugänglich gewordenen Gebieten als ältere Ersatzpflanzen (besonders in Nordamerika) anzunehmenden Gewächse, z. B. Rhus, Salix, Cornus, Ericaceen usw. Weiter werden die Entdeckung des Tabaks und sein Gebrauch in Amerika und in Europa geschildert. Der Text ist überall sorgsam gestaltet, wohl vor allem als unterhaltende Lektüre (ohne damit an Gehalt zu verlieren). Vielleicht leidet unter diesem Bestreben die Übersichtlichkeit ein wenig. Notizen verwandter Art sind durch Heterogenes getrennt; ein, wie wir hoffen, später erscheinendes Register (das das Werk zum Handbuch machen kann) wird das zeigen. Die Abbildungen der ersten Lieferung sind fast alle ethnographischer Art und technisch vollkommen. Tobler.

C. J. Cori: Der Naturfreund am Strande der Adria und des Mittelmeergebietes. 148 S. mit 22 Tafeln. (Leipzig 1910, W. Klinkhardt.) Preis 3,50 *M*.

Das kleine Buch wird dem Reisenden, der sich beim Aufenthalt an der Meeresküste mit der vielgestaltigen Tierwelt durch eigene Beobachtung vertraut machen möchte, ein willkommener und recht nützlicher Führer sein. Der Verf., als langjähriger Leiter der zoologischen Station zu Triest mit der Fauna der Adria gründlich bekannt, behandelt — nach einer einleitenden Betrachtung über die geologische Vergangenheit des Gebietes — der Reihe nach die Tierwelt der „Lidi", der Lagune, der Zosterawiesen, der Felsenküsten, die Ausbeute der Schleppnetzfänge, das Plankton und die Tiere der Hochsee. Überall geht Herr Cori so vor, daß charakteristische Tiere unter Angabe ihrer bevorzugten Aufenthaltsorte in bezug auf ihr Aussehen, ihre Lebensweise, ihren Bau — soweit derselbe sich dem Beobachter leicht erschließt — und ihre systematische Verwandtschaft besprochen werden, unter Berücksichtigung ihrer eventuellen ökonomischen Bedeutung. Im leichten Unterhaltungston, der nirgends an das Lehrbuchmäßige streift, werden dem Leser hier viel wertvolle Anregungen und Belehrungen gegeben, die das Interesse an zoologischen Beobachtungen stets von neuem wachrufen. Die Anordnung des Stoffes schließt sich, wie aus dem bereits Gesagten hervorgeht, den Wohngebieten an; um aber auch in systematischer Hinsicht dem Leser eine bequeme Übersicht zu gewähren, sind die zahlreichen — im ganzen 191 — recht guten und charakteristischen Abbildungen auf den 22 dem Text beigegebenen Tafeln systematisch geordnet, so daß sich hier die bei verschiedenen Gelegenheiten erwähnten Tiere ohne weiteres in ihrer natürlichen Verwandtschaft darstellen. Da, namentlich bei den dem Laien ferner liegenden niederen Tiergruppen, der Text auch Angaben über die Hauptmerkmale der betreffenden Klassen enthält, so ist auch nach dieser Richtung hin für eine gute Orientierung des Lesers gesorgt. Referent möchte das Buch in den Händen recht vieler Naturfreunde wissen, die ihre Erholungszeit am Strande der schönen Adria verbringen. Es ist mit Sicherheit anzunehmen, daß das durch diese vortreffliche Anleitung einmal erweckte Interesse auch zu weiteren Beobachtungen führen wird, und daß manchem Leser daher die am Schlusse des Bandes gegebenen Hinweise auf ausführlichere literarische Hilfsmittel willkommen sein werden. R. v. Hanstein.

J. Grüner: Kleingartenbau. Anleitung zur Pflege der Nutz- und Zierpflanzen des Hausgartens einschließlich der Zimmerblumen, der Balkon- und Aquariumsgewächse. Mit 10 Textabbildungen. VI, 141 Seiten. kl.-8°. (Stuttgart 1910, Eugen Ulmer.) Preis 1,30 *M*.

Zu Werktagsarbeit auf den Gartenbeeten und zu Sonntagsgedanken in der Laube will das Gartenbuch, wie Verf. im Vorworte sagt, anregen. In der Tat ist das Büchlein anregend geschrieben und die Gliederung und Behandlung des Stoffes praktisch. Man merkt, daß der Verf. nicht ohne praktische Erfahrung schreibt. So könnte denn das Büchlein empfohlen werden, — wenn nicht gerade in dem, was sein Vorzug sein sollte, allzu grobe Fehler enthalten wären. So steht auf Seite 26: „Überall an Gartenzäunen des Kalkbodens auf der Alb findet man die gemeine Käspappel oder den Eibisch, und die Kinder laben sich an den schleimigen süßlichen Früchten; in feuchten Gräben auf den Keuperböden stehen die schönen, rosenrot blühenden wilden Malven und entzücken das Auge des hellblickenden Wanderers; nun, aus diesen beiden Wildlingen kultivierte man seit Jahren die hohen Stauden der gefüllten Gartenmalven..." Ist Verf. denn wirklich die uralte Zierpflanze des Orients Althaea rosea unbekannt? — Auf Seite 31 wird eine unrichtige Abbildung einer Wurzelspitze mit Wurzelhaube gegeben. — Wenig geschickt ist die bildliche Darstellung der Zellteilung im Bildungsgewebe auf Seite 34 und die der Epidermis mit Spaltöffnungen auf Seite 53. — Auf Seite 57 wird der Spargel, Asparagus officinalis, als heimische Wiesenpflanze erwähnt. — Ganz unverständlich ist jedoch, wie Verf. zu seiner einzigartigen bildlichen und schriftlichen Darstellung der Entstehung der Stärke in den Chlorophyllkörnern kommt. Verf. schreibt auf Seite 62:... „Unter dem Mikroskop sieht man gleichzeitig, wie die Stärkekörner in den Chlorophyllkörnern allmählich wachsen, so daß diese sich dehnen müssen bis an die Grenze der Möglichkeit, worauf sie irgendwo aufplatzen, und dann schiebt sich ganz langsam das weiße Stärkekorn aus dem grünen Chlorophyllkorn heraus, wächst währenddem noch immer und lagert sich endlich hübsch gerundet neben dem erschöpften Grünkorn, das sich langsam wieder schließt und dann vielleicht ein halbes Stündchen ausruht, um die Arbeit von neuem zu beginnen." — Auf Seite 65 heißt es nun gar weiter: „Wer nun die wunderbaren Grünkörner einmal außerhalb des Blattes sehen möchte, der möge einige frische Pflanzenblätter in reinen Weingeist legen; nach wenigen Stunden wird der Weingeist die Grünkörner aus ihren Zellen herausgeholt und aufgelöst haben, worauf sie in dem Weingeist umherschwimmen und ihr Licht leuchten lassen." Eine so mißverständliche Darstellung der allerwichtigsten Lebensprozesse der Pflanze sollte man von einem Verf. nicht erwarten, der pflanzenbiologischen Unterricht in Gartenbaukursen erteilt.

Auch die wissenschaftlichen Bezeichnungen der behandelten Pflanzen sind zum Teil ungenau oder sogar unrichtig, besonders die Bezeichnung der Familien, z. B. Ribesiae statt Saxifragaceae u. a. E. Ulbrich.

J. E. Mayer: Heizung und Lüftung. (Aus Natur und Geisteswelt, Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen. 241. Bändchen.) 112 S. mit 40 Abbildungen im Text. (Leipzig 1909, B. G. Teubner.) Preis geh. 1 *M*., geb. 1,25 *M*.

Dieses für den gebildeten Laien bestimmte Büchlein gibt uns eine sehr gute, übersichtliche Darstellung von der großen Wichtigkeit der Lüftung und Heizung unserer Wohnungen usw. und der Art, wie beide ausgeführt werden bzw. auszuführen sind. Eingeleitet wird das

Ganze durch eine Betrachtung der Luft, ihrer Verunreinigung in den Wohnräumen durch die Atmung, die Beleuchtung, Heizung, durch die im Gemäuer, den Geräten sich abspielenden Zersetzungsvorgänge, und weiter ihrer Erneuerung auf natürlichem Wege oder durch besondere Vorrichtungen. Daran schließen sich naturgemäß die verschiedenen Arten von Lüftungsanlagen an, denen dann noch einige Bemerkungen über ihre Berechnung und ihre Prüfung nach Ausführung und Leistung angeschlossen sind. Zum Schluß richtet Verf. an den Leser einen eindringlichen Appell, bei Neubauten nicht nur auf Komfort, sondern auch auf eine sachgemäße Versorgung mit frischer, reiner Luft zu achten. „Frische Atemluft ist die Grundlage einer dauernden Gesundheit, schlechte, verdorbene Luft bildet die Quelle mancher Krankheit und schließlichen Siechtums."

Der zweite, größere Teil ist der Heizung gewidmet. Er wird eingeleitet durch eine kurze Betrachtung der Wärmeerzeugung, der Brennstoffe und ihrer Verbrennung, sowie der Wärmeverbreitung. Dann wird die lokale Heizung, bei welcher die Feuerstelle in dem zu heizenden Raum selbst sich befindet, in ihren verschiedenen Formen behandelt, der Kamin-, Ofen- Gas-, Petroleumfeuerung, der noch die elektrische Heizung angeschlossen ist. Ihr schließen sich die Zentral- oder Sammelheizungen an, wobei die Wärme vermittelst Dampf, Wasser, Luft von einer Zentralstelle aus in die einzelnen Räume übertragen wird; die verschiedenen Systeme, ihre Vorteile und Nachteile werden auseinandergesetzt und die Überlegenheit der Zentralheizung über die Lokalheizung nach jeder Richtung eingehend dargelegt. Natürlich gilt dies nur bei solchen Zentralheizungen, welche von fachmännisch ausgebildeten Ingenieuren ausgeführt sind und auf technischer Höhe stehen. Wo die Mittel zu einer ordentlichen, vollendeten Zentralheizung fehlen, greife man viel lieber zu einer lokalen Heizung; sie wird viel eher befriedigen als eine schlecht ausgeführte Zentralheizung. Kostenberechnungen für Zentral- und Ofenheizung und einige Winke über die Vergebung von Zentralheizanlagen an Firmen sind angefügt, wobei noch besonders darauf hingewiesen wird, daß solche Einrichtungen nicht wie eine Marktware behandelt werden dürfen, die man durch Submissionen u. dgl. in derselben Güte teurer oder billiger haben kann.

Die lehrreiche, gemeinverständliche, überall das praktische Bedürfnis berücksichtigende Schilderung dieses für die Gesundheitspflege so außerordentlich wichtigen Gebietes kann allen, die sich mit derartigen Fragen zu befassen haben, zu eingehender Durchsicht nur empfohlen werden. Bi.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 25 juillet. H. Deslandres et J. Bosler: Sur les apparences présentées par la queue de la comète de Halley lors du passage du 19 mai dernier. — P. Villard et H. Abraham: Sur les potentiels explosifs. — D. Gernez: Sur la couleur que prennent subitement les solutions incolores de corps colorés, au moment do la solidificatiou de leur dissolvant incolore. — A. Lacroix: Sur quelques minéraux formés par l'action de l'eau de mer sur des objets métalliques romains trouvés en mer au large de Mahdia (Tunisie). — L. Mangin: Nouvelles observations sur la callose. — A. Ladenburg: Sur des combinaisons racémiques et liquides. — A. Calmette et L. Massol: Sur les réactions de précipitation des sérums de tuberculeux et des sérums d'animaux hyperimmunisés contre la tuberculose en présence de tuberculines. — Baillaud présente à l'Académie les Volumes XXVI, XXVII et XXIII des Mémoires de l'Observatoire de Paris. — J. Guillaume: Observations du Soleil faites à l'Observatoire de Lyon pendant le premier trimestre de 1910. — Jean Mascart: Photographies de la comète de Halley. — D. Egiuitis: Sur les phénomènes physiques presentés par la comète de Halley. — R. Bricard: Au sujet d'une réclamation de priorité de M. E. Study. — Paul Dienes: Sur un problème d'Abel. — Etienne Mazurkiewicz: Sur la théorie des ensembles. — A. Koru: Sur le problème biharmonique et le problème fondamental dans la théorie de l'élasticité. — E. Priugsheim: Sur l'émission des gaz. — Gabriel Sizes et G. Massol: Sur les harmoniques des instruments à tube en cuivre. — L. Hackspill: Sur la résistance électrique des métaux alcalins. — A. de Gramont: Sur la place des raies ultimes dans les séries spectrales. — G. Reboul: Réactions chimiques et ionisation. — Abel Buguet: Cryoscopie des naphtylamines et composés d'addition. — E. Briner et A. Wroczynski: Action de la pression et de la température sur le cyanogène. — Henri Bierry, Victor Henri et Albert Ranc: Action des rayons ultraviolets sur certains hydrates de carbone. — Daffy Wolk: Sur l'azoture d'aluminium, sa préparation et sa fusiou. — Miroslaw Kernbaum: Décompositiou de la vapeur d'eau par l'aigrette. — V. Grignard: Sur le dédoublement des éthers oxydes de phénols par les orgauomaguésiens mixtes. — Gabriel Bertrand et G. Weisweiller: Recherches sur la constitution du vicianose: hydrolyse diastatique. — G. Friedel et F. Grandjeau: Les liquides anisotropes de Lehmann. — Leclerc du Sablon: Sur la théorie des mutatious périodiques. — Hue: Sur la variation des gonidies daus le geure Solorina Ach. — J. Virieux: Sur les gaines et les mucilages des Algues d'eau douce. — Audebeau Bey: Sur les expériences effectuées par l'Administration des domaines de l'Etat égyptien en vue de déterminer l'iufluence de la nappe souterraine du Delta sur la culture du coton. — De Drouin de Bouville et L. Mercier: Apparition de la furonculose en France. — O. Duboscq et B. Collin: Sur la reproduction sexuée d'un Protiste parasite des Tintinnides. — J. E. Abelous et F. Bardier: Essai d'immunisation des animaux coutre l'urohypotensine; action antitoxique du sérum des auimaux immunisés. — E. Tassilly et R. Cambier: Action abiotique des rayons ultraviolets d'origine chimique. — E. Gley: Des modes d'extraction de la sécrétine. Un nouvel excitant de la sécrétion pancréatique. — A. Briquet: Sur la geuèse des formes du relief dans la régiou gallo-belge. — Th. Thommasina adresse une Note intitulée: „Irréductibilité des lois du train d'ondes aux lois du rayon élémentaire." — F. Bost adresse une Note intitulée: „De l'influence du sexe sur la coagulation du sang chez le chien."

Royal Society of London. Meeting of June 16. The following Papers were read: „Experimental Researches on Vegetable Assimilation and Respiration. VI. Some Experiments on Assimilation in the Open Air." By D. Thoday. — „A Case of Sleeping Sickness studied by Precise Enumerative Methods: Regular Periodical Increase of the Parasites Disclosed." By Major R. Ross and David Thomsou. — „The Recognitiou of the Individual by Haemolytic Methods" (Preliminary Communication). By Dr. Charles Todd and R. G. White. — „Receptors and Afferents of the Third, Fourth, and Sixth Cranial Nerves." By Miss F. M. Tozer and Prof. C. S. Sherrington. — „Trypanosome Disease of Douestic Animals in Uganda. I. Trypanosoma pecorum." By Colonel Sir D. Bruce and others. — „Experiments to Ascertain if Cattle may act as a Reservoir of the Virus of Sleeping Sickness (Trypanosoma gambiense)." By Colonel Sir D. Bruce and others. — „The Lignite of Bovey Tracey." By Clement Reid and Eleanor M. Reid.

Vermischtes.

In einer früheren Abhandlung hatte Herr Siedentopf (vgl. Rdsch. XXV, 228) Beobachtungen über Lichtreaktionen im Kardioid-Ultramikroskop mitgeteilt, in denen

unter anderen die photochemische Reduktion von Halogensilber, die Zerstäubung von Benzopurpurin und das Ausbleichen von Eosin beschrieben wurde. Nun ist es dem Verf. auch gelungen, die Umwandlung von weißem Phosphor in roten in der Quarzkammer des Kardioid-Ultramikroskops bei etwa 1500facher Vergrößerung zu verfolgen. Die Ursache der Umwandlung ist das Licht, und zwar wesentlich das Licht des sichtbaren Spektrums. Als Lichtquelle dient eine Bogenlampe, deren langwellige Strahlen in Wasserkammern und deren kurzwellige Strahlen im Glas der Beleuchtungslinsen absorbiert werden.

Der Vorgang spielt sich folgendermaßen ab: Fast momentan nach der Belichtung der klaren Phosphorlösung treten in dem vorher dunkeln Sehfelde weiße, submikroskopische Pünktchen auf, etwa im Abstand von 0,5 μ, deren Helligkeit infolge des Wachstums dieser Teilchen so stark zunimmt, daß eine weitere Beobachtung erst wieder möglich wird, wenn man ein Kobaltglas auf das Okular legt, das nur die roten und blauen Strahlen hindurchläßt; man beobachtet nun leicht, wie sich die weißen Teilchen in rote umwandeln. Das vorangehende Auftreten der submikroskopischen Teilchen beweist, daß die farbige Umwandlung des Phosphors erst nach Bildung einer kolloiden Phase erfolgt.

Auch die in wenigen Sekunden vor sich gehende Reduktion von Kaliumbicbromat konnte im Apparat beobachtet werden. Noch vollständiger und rascher erfolgt die photochemische Reaktion in einem Tröpfchen konzentrierten Kaliumpermanganats, wo der Bildung von schnell adsorbiertem Braunstein die von kolloidem Mangandioxyd voraugeht, dessen Submikronen eine lebhafte Molekularbewegung zeigen. (Ber. d. d. chem. Ges., Jahrg. 43, S. 692—964.) Meitner.

Eine Sektion für biologische Vivariumkunde besteht seit dem vorigen Jahre innerhalb der K. K. Zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. In dem Vortrage, mit dem Herr P. Kammerer diese neue Sektion eröffnete, legte er die Bedeutung dar, die der Erhaltung und Beobachtung lebender Tiere und Pflanzen in geeigneten Behältern (Vivarien) für den Unterricht sowohl wie für die biologische Forschung zukommt. Im besonderen erörterte er die Unentbehrlichkeit der Vivarien für die Erforschung der Probleme der Entwickelung, Anpassung, Vererbung und Geschlechtsbestimmung. Er wies auch auf die Notwendigkeit hin, daß Botaniker und Zoologen sich mit dem Wesen und der Technik der Vivariumkunde näher vertraut machen. „Denn es kann nicht geleugnet werden, daß gegenwärtig die Mehrzahl der Biologen, wo immer sie in die Lage kommt, lebendes Material zu ihren Forschungen zu benötigen, dessen Pflege und Erhaltung ratlos gegenübersteht. Die daraus entspringenden Enttäuschungen halten immer wieder davon ab, daß der Vivariumbetrieb in den biologischen Laboratorien wahrhaft heimisch werde.“ Hierin Wandel zu schaffen, ist eine der Hauptaufgaben, die sich die neugebildete Sektion der Zoologisch-botanischen Gesellschaft gestellt hat. [Verhandlungen der K. K. Zool.-bot. Ges. in Wien, Jahrg. 1909, S. (157)—(177).] F. M.

Personalien.

Die medizinische Fakultät der Universität Heidelberg hat den Professor der Agrikulturchemie am Polytechnikum in Zürich Dr. E. Schulze zum Ehrendoktor ernannt.

Sir William Crookes erhielt vom König Georg von England den Orden pour le mérite.

Die Akademie der Wissenschaften in Madrid hat den Professor der Chemie Urbain in Paris zum korrespondierenden Mitglied erwählt.

Ernannt: der Privatdozent für Chemie an der Universität Berlin Dr. Alfred Byk zum Professor; — Herr Carrus zum Professor der Differential- und Integralrechnung an der Faculté des sciences der Universität Besançon; — Herr Topsent zum Professor der Zoologie und Tierphysiologie an der Faculté des sciences der Universität Dijon; — Herr Grignard zum Professor der organischen Chemie an der Faculté des sciences der Universität Nancy; — Herr Wohl zum Professor der technischen Chemie an der Faculté des sciences der Universität Nancy; — Herr Guyot zum Professor der technischen Chemie für Färberei und Druckerei an der Universität Nancy; — der Prosektor Privatdozent Dr. Brodersen zum Abteilungsvorsteher am Anatomischen Institut der Universität Münster; — Prof. Jacob Westlund zum ordentlichen Professor der Mathematik an der Purdue-Universität; — die Dr. Dr. C. H. Ashton und J. N. Van der Vries zu außerordentlichen Professoren der Mathematik an der Universität von Kansas.

Habilitiert: Dr. Ing. A. Fraenckel in Neapel und Dr. Ing. H. Halls in Amsterdam für Elektrotechnik an der Technischen Hochschule in Karlsruhe; — Dr. P. Vageler für Agrikultur an der Universität Königsberg; — Dr. H. Gerth für Geologie an der Universität Bonn.

Gestorben: der Honorarprofessor der Chemie an der Faculté des sciences der Universität Lille Wilm, 77 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Bei der Bedeckung von η Geminorum durch die Venus am 27. Juli bemerkten die Pariser Astronomen Antoniadi, Baldet und Quénisset bei der Annäherung des Planeten an den Stern anfänglich eine ganz langsame Lichtabnahme des letzteren, offenbar die Folge der Erhellung des Hintergrundes. Dagegen schwand in den letzten Sekunden vor dem Eintritt das Sternlicht sehr rasch dahin, und ebenso brauchte es nach dem Austritt 1,5 bis 2 Sekunden, um nahe zu seinem vollen Betrag zu gelangen. Dieser Zeitdauer würde eine Höhe der das Sternlicht auslöschenden Venusatmosphäre von 80 bis 110 km entsprechen. Die tiefsten Schichten sind hier nicht eingerechnet, da durch sie der Stern überhaupt nicht mehr sichtbar gewesen war (Compt. rend. 1910, t. 151, p. 366).

In den „Publications“ der Sternwarte des Yale-College in New Haven, Connecticut, werden neue Resultate langjähriger Parallaxenbestimmungen von Fixsternen mitgeteilt, wovon einige interessantere unter Beifügung anderer neuerer Bestimmungen hier angeführt sein mögen (Gro., Lal., W. = Sternkataloge von Groombridge, Lalande, Weiße):

Stern	Größe	Eig.-Bew.		Parall.
Gro. 34	8.1	2.85″	0.306″	(0.25″—0.31″)
54 Pisc.	6.2	0.61	0.131	(0.14″)
γ^2 Ceti	3.5	0.23	0.119	
Castor	1.7	0.20	0.022	
Lal. 21185	7.3	4.77	0.392	(0.34″—0.43″)
Gro. 1830	6.5	7.07	0.073	(0.08″—0.14″)
Mizar	2.0	0.13	0.007	
Arktur	1.0	2.29	0.066	(0.03″—0.07″)
Lal. 29917 . . .	8.6	0.49	0.144	
W. 17^h 322 . . .	8.0	1.36	0.134	(0.17″)
α Ophiuchi	2.0	0.25	0.066	
σ Drac.	5.0	1.84	0.243	(0.17″—0.25″)
61 Cygni	5.0	5.15	0.291	(0.2″—0.4″)
Lal. 46650	8.7	1.39	0.185	(0.20″—0.23″)

Nach einer vorläufigen Bahnberechnung des Kometen 1910b (Metcalf) durch Herrn Prof. Kohold in Kiel fällt der Periheldurchgang auf den 30. August. Die Periheldistanz ist sehr groß, nahe = 2 Erdbahnradien. Der Komet hätte danach schon seit längerer Zeit genügend hell für die Auffindung sein müssen. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXV. Jahrg. 8. September 1910. Nr. 36.

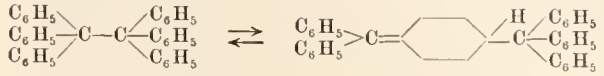
Wilhelm Schlenk: Zur Kenntnis des Triarylmetbyls. (Ann. d. Chem. 1910, Bd. 372, S. 1; Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1910, Jrg. 43, S. 1753.)

Im 11. und 12. Heft dieses Jabrgangs der Rundschau (S. 135, 145) wurde über die Ergebnisse der Triphenylmethylforscbung berichtet, vor allem im Anschluß an Gombergs Arbeiten. Seitdem sind drei neue Arbeiten von W. Schlenk erschienen, die für absehbare Zeit die Frage nach der Konstitution dieses Körpers gelöst haben und daher bier kurz besprochen werden sollen.

Als Endresnltat der Gombergschen Arbeiten wurde festgestellt, daß Triphenylmethyl in zwei tautomeren Formen existiert: In fester Form ist es farblos nnd nimmt nnr langsam Sauerstoff auf, nm ein Peroxyd zu bilden, in Lösung ist der größte Teil ebenfalls ungefärbt (mindestens 90 %) und nimmt an Reaktionen wabrscheinlicb nur teil nach vorhergegangener Umwandlung in die farbige Form; diese zweite Form stellt nnr einen kleinen Brncbteil dar, sie ist es, der wir das eigentümlicbe ungesättigte Verhalten des Triphenylmethyls zuschreiben müssen.

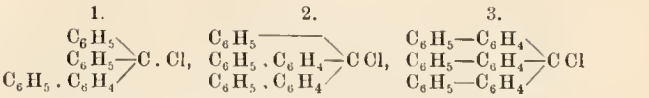
Eine besonders klare experimentelle Bestätigung dieser Tautomerieverhältnisse gab Schmidlin dnrch folgenden Versucb. In ein Reagensrohr, das eine benzoliscbe Lösung von Tripheuylmethyl enthält, läßt man durcb kurzes Öffnen Luft eintreten und schüttelt durcb. Die Lösung entfärbt sich sofort, nach einiger Zeit tritt aber wieder Färbnng auf. Mit einiger Vorsicht kann man diesen Versucb 12 bis 15 mal wiederholen. Es wird also dnrch den Lnftsanerstoff zunächst die gefärbte Form oxydiert nnd dadnrcb aus dem Gleicbgewicbt entfernt; eine kurze Zeit ist nur ungefärbte Form vorhanden, die sich aber bald, um das gestörte Gleichgewicbt wiederherzustellen, zum Teil znr gefärbten tautomerisiert. Die Farbe bleibt jetzt bestehen, wenn, wie bei diesem Versuch, die vorbandene Sauerstoffmenge nur gering ist.

Den besten Ausdruck fand diese Tautomerie in folgender Gleichnng:



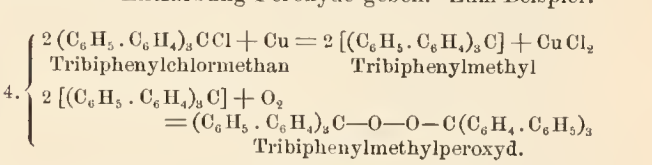
wenn man unbedingt an dimolekularen Formeln festbalten wollte.

Herrn Schlenks Arbeiten geben nun davon aus, Analoga des Triphenylmethyls darzustellen, die ein noch kondensierteres System als den Phenylrest im Molekül enthalten; er benutzt als Ausgangsmaterial die Verbindungen:



d. h. Triarylhalogenmethane, die an Stelle der Phenylreste ein bis drei Biphenylreste enthalten.

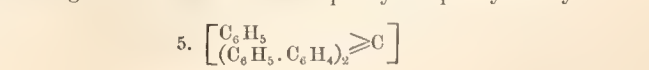
Aus diesen Körpern erbielt er, analog wie Gomberg beim Triphenylmethylchlorid durch Behandeln mit Metallen (Schlenk wandte statt Magnesium Knpferbronze an), gefärbte Lösnngen, die, ebenso wie Triphenylmethyl, an der Luft Sauerstoff aufnehmen und unter Entfärbung Peroxyde geben. Zum Beispiel:



Die aus dem Cblormetban (1) erhaltene Lösung ist orange, die aus (2) erhaltene tiefrot, ans (3) tiefviolett. Also vertieft sich die Farbe der Triarylmetbyllösnngen durcb successives Einfübren von Biphenylresten.

Tribiphenylmethyl und Monophenyldibiphenylmethyl sind auch in festem Znstande isoliert. Das erstgenannte Methyl ist auch in fester Form tief violettscbwarz gefärbt, es geht sowobl in Lösung wie in fester Form an der Luft sehr rasch unter Entfärbung ins Peroxyd über; eine farblose Form konnte überhanpt nicht konstatiert werden. Wenn der oben besprochene Scbmidlinsche Versuch einmal Entfärbung herbeigeführt bat, so kehrt die Farbe nicbt mebr wieder, alles Tribiphenylmethyl ist bereits znm Peroxyd oxydiert. Also ist entweder die Umwandlnngsgeschwindigkeit der farblosen zur gefärbten Form sebr groß, oder es ist überhaupt nur gefärbte Form existenzfähig.

Moleknlargewicbtsbestimmungen ergaben, daß Tribiphenylmethyl in Lösung monomoleknlar ist. Es liegt also hier wirklich ein Fall von dreiwertigem Kohlenstoff vor, die umstrittene Hypotbese von seiner Existenz ist zur experimentell bewiesenen Tatsache geworden. Zwiscben diesem Körper nnd dem Triphenylmethyl stehen der Zusammensetznng und den Eigenschaften nach Monophenyldibiphenylmethyl



und Diphenylmonobipheuylmethyl

$$6.\ \left[\begin{matrix}(C_6H_5)_2\\ C_6H_5\,.\,C_6H_4\end{matrix}\!\!>\!C\right]$$

Molekulargewichtsbestimmungeu von (5) ergaben, daß er in Lösuug zu etwa 80 % in mouomolekularer Form vorbanden ist. Bei Anstellung des Schmidlinschen Versucbs konnte Herr Schleuk daher höchstens zweimal eine schwache Wiederkebr der Farbe beobachten.

Bei (6) läßt sich das Wiederauftreten der Farbe, wie beim Triphenylmethyl, 12 bis 15 mal feststellen; diese Verbindung wird also größtenteils in dimolekularer Form in Lösung sein. Molekulargewichtsbestimmungen wurdeu nicbt ausgeführt, da der Körper uicbt in fester Form dargestellt wurde.

Aus diesen Versucben zieht Herr Schlenk folgende Schlüsse für die Konstitutionsfrage der Triarylmethyle:

Das Tribiphenylmetbyl existiert iu Lösung nur iu der gefärbten monomolekularen Form. Zwei Formeln kommen in Betracht:

$$\begin{matrix}C_6H_5\,.\,C_6H_4\\ C_6H_5\,.\,C_6H_4\end{matrix}\!\!>\!C\!<\!C_6H_4\,.\,C_6H_5$$

und

Die erste ist benzoid, die zweite chinoid, beide weisen ein dreiwertiges Kohleustoffatom auf. Ein Entscheid zwischen beiden ist vorläufig nicht zu treffen, Herr Schlenk bevorzugt die benzoide.

Das Triphenylmethyl koumt in Lösung in zwei Formen vor, einer ungefärbteu, die den Hauptbestandteil, und einer gefärbten, die höchstens 10 % ausmacht. Den Molekulargewichtsbestimmungen zufolge ist die Verbindung dimolekular, also ist für den ungefärbten Teil die Hexaphenylätbanformel

$$(C_6H_5)_3C{-}C(C_6H_5)_3$$

am wabrscheinlichsten.

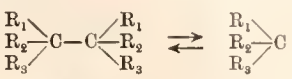
Dem gefärbten Teil gibt Herr Schlenk die monomolekulare Formel. Da er uur einen Bruchteil ausmacht, sind die Abweichungen, die sicb hieraus für die Molekulargewichtsbestimmungen ergeben, gering, sie können nur bei sehr exakten Messungen im Resultat bemerkbar werden. Hierauf hat übrigens schon Wielaud hingewiesen; experimentelle Bestätigung erfährt seine Hypothese aber erst durch Herrn Schlenks Untersuchungen.

Zwischeu Tribipheuylmethyl und Triphenylmethyl stehen das Diphenylmonobiphenylmethyl, das ebenfalls überwiegend iu farbloser Form in Lösung ist, und das Monophenyldibiphenylmethyl, das, wie erwähnt, zu etwa 80 % dissoziiert ist.

Also entspricht Gombergs Gleichung

$$\underset{\text{ungefärbt}}{(C_6H_5)_3C{-}C(C_6H_5)_3} \rightleftarrows \underset{\text{gefärbt}}{(C_6H_5)_2C{=}C_6H_4{<}^{H}_{C(C_6H_5)_3}}$$

nicht mehr den Tatsacbeu. Herr Schlenk formuliert die Tautomerieerscheinungeu der Triarylmethyle folgendermaßen:



ungefärbt gefärbt.

Das Tribiphenylmethyl steht insoferu au dem einen Ende dieser Reihe der Triarylmethyle, als es nur in farbiger, dissoziierter Form bekannt ist. Das andere Endglied wird eine Verbindung darstellen, die nur iu ungefärbter, dimolekularer Form existiert. Herr Schlenk hat zwei weitere Verbindungen beschriebeu, die diese Eigeuschafteu zeigen, die Dibiphenylendiphenyläthane und die Dibiphenylendibiphenyläthane. Sie uuterscbeideu sich vom Triphenylmethyl und Diphenylmonobipbenylmethyl dadurch, daß noch in jeder Molekülhälfte zwei Phenylreste untereinander verbunden sind. Beide geben farblose Lösungen nud addiereu nur sebr langsam Sauerstoff uuter Bildung der entsprechenden Peroxyde. Sie sind also praktisch nur in ungefärbter dimolekularer Form vorhanden. Beim Kochen der Lösung tritt Färbung auf, Temperaturerhöhung begünstigt also die dissoziierte Form.

Das Ergebnis der Schlenkscheu Arbeit ist, den Streit, ob Triphenylmethyl mono- oder dimolekular ist, endgültig dahin entschieden zu baben, daß in Lösungeu zwischeu beiden ein Gleichgewicht besteht. Je nach der Natur des Metbyls ist dies Gleichgewicbt mehr nach der eiuen oder der anderen Seite hin verschoben.

Es bedarf noch der Erwähnung, daß Gomberg bei Entdeckung des Triphenylmethyls diesem anfänglich die monomolekulare Formel mit dreiwertigem Kohlenstoff gab, da sie die Eigenschafteu am besten erklärte. Erst die Molekulargewichtsbestimmungen zwangen ihn, uach einer dimolekularen Formel zu suchen. Seine ausgezeichneten Untersuchuugen über chinoide Struktur der Triphenylhalogenmethane, die im zitierten Referat dieser Zeitschrift ebenfalls besprochen sind, werdeu durch Herrn Schlenks Arbeit natürlich in keiner Weise beeinflußt. Ob sie unbediugt chinoide Struktur forderu, läßt sich zurzeit nicbt entscheiden, jedenfalls ist die Erklärung seiner Versuche an der Hand seiner Tbeorie die plausibelste.

Vogt.

Hans Winkler: Über das Weseu der Pfropfbastarde. Vorläufige Mitteilung. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 1910, Bd. 28, S. 116—118.)

Johannes Buder: Studieu au Laburnum Adami. I. Die Verteiluug der Farbstoffe in den Blütenblätteru. (Ebenda, S. 188—192.)

Vor 2 bis 3 Jahreu bat Herr Winkler durch eineu Pfropfprozeß, bei dem Solanum nigrum (Nachtschatteu) und S. lycopersicum (Tomate) miteinander vereinigt wurden, eine aus Adveutivsprossung an der Berührungsstelle der artfremden Gewebe hervorgegangene Pflanze erbalten, die anf der einen Seite die Eigenschaften des Nachtschattens, auf der anderen die der Tomate zeigte. Er hat solcbe Organismen, die zur Hälfte aus der eineu, zur Hälfte aus einer auderen Art besteben, Chimären genannt (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 172). Ob ein derartiges Gebilde als Pfropfbastard bezeichuet werden kann, darüber waren die Ansichten geteilt; uud selbst als bald darauf Winkler in seinem Solanum tubingense eine

Pflanze bekannt machte, die eine wahre Mittelform zwischen den beiden Stammarten zu sein schien (s. Rdsch. 1909, XXIV, 579), erhoben sich Stimmen gegen die Auffassung dieser Gebilde als eigentlicher Pfropfbastarde (s. Rdsch. 1910, XXV, 371). Lassen wir hier die inhaltreichen, aber mehr theoretischen Ausführungen Strasburgers beiseite, so haben E. Baurs Untersuchungen über weißrandblätterige Pelargonien (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 365) den wesentlichsten Einfluß auf die Beurteilung der Natur der Winklerschen Mischpflanzen und der Pfropfbastarde überhaupt ausgeübt. Baur wies nach, daß die genannten Pelargonienformen Chimären seien, die aus einer grünen und einer weißen Komponente bestehen, derart, daß letztere die erstere überlagert. Während bei der Winklerschen Chimäre und gewissen, teils grüne, teils weiße Blätter tragenden Pelargonien der Vegetationskegel sektorial geteilt ist, haben die weißrandblättrigen Pelargonien einen periklinal geteilten Vegetationskegel und sind daher von Baur als Periklinalchimären bezeichnet worden.

Als solche Periklinalchimären faßte nun Baur auch die Winklerschen Pflanzen auf, und er äußerte die Ansicht, daß das ganze Rätsel der Pfropfbastarde in dieser Weise zu lösen sein möchte.

Die gleiche Auffassung hat sich nun auch Herr Winkler selbst wenigstens für die meisten seiner Mischpflanzen zu eigen gemacht. In der hier vorliegenden Mitteilung stellt er die Definition auf: Bastarde sind Organismen, deren beide Eltern verschiedenen Arten (Varietäten, Rassen) angehören. So gewinnt er die Möglichkeit, den Begriff Pfropfbastarde sehr weit zu fassen, und er teilt dann die letzteren nach den theoretischen Möglichkeiten ihrer Entstehung in drei Klassen: 1. Verschmelzungs-Pfropfbastarde, die durch die Verschmelzung zweier artverschiedener somatischer Zellen entstanden sind, 2. Beeinflussungs-Pfropfbastarde, die durch die spezifische Beeinflussung des einen Pfropfkomponenten durch den anderen ohne Zellverschmelzung (durch chemische Stoffe, Plasmaübertritt usw.) entstanden sind, 3. Chimären, bei denen artreine Zellen von beiden Pfropfkomponenten ohne Verschmelzung zum gemeinsamen Aufbau eines neuen Individuums zusammengetreten sind. Die Chimären können nun wieder sein: a) Sektorialchimären, bei denen die verschiedenartigen Zellen im Vegetationspunkt durch Längsflächen getrennt sind, b) Periklinalchimären, bei denen die periklinalen Schichten des Vegetationspunktes teils von der einen, teils von der anderu Elterpflanze geliefert werden, und c) Hyperchimären [1]), bei denen der Vegetationspunkt mosaikartig aus Zellen beider Elternarten zusammengesetzt ist.

Auf Grund näherer Untersuchung ist nun Herr Winkler zu dem Ergebnis gekommen, daß vier seiner Solanum-Pfropfbastarde, nämlich Solanum tubingense, S. proteus, S. Koelreuterianum und S. Gaertnerianum, Periklinalchimären seien, während ein fünfter, S. Darwinianum (zum mindesten in der subepidermalen Schicht seines Scheitels) die Eigenschaften eines Verschmelzungs-Pfropfbastardes habe. „Und zwar ist bei S. tubingense das Dermatogen von der Tomate, das Innere vom Nachtschatten; bei S. Koelreuterianum ist es gerade umgekehrt; bei S. proteus sind die beiden äußeren Zellenlagen des Scheitels von der Tomate, das Innere vom Nachtschatten, und bei S. Gaertnerianum ist es wahrscheinlich gerade umgekehrt wie bei S. proteus."

Verf. weist außerdem auf die genauen anatomischen Untersuchungen hin, die Macfarlane 1895 über den berühmtesten aller als Pfropfbastarde angesprochenen Pflanzen, Laburnum (Cytisus) Adami [1]), veröffentlicht hat, und die erkennen lassen, daß es sich hier um eine Periklinalchimäre handle, bei der das Dermatogen von Cytisus purpureus, das Innere von Laburnum vulgare (Cytisus vulgaris) stamme. Wir kommen hierauf weiter unten zurück.

Was den erwähnten Verschmelzungs-Pfropfbastard, das S. Darwinianum, betrifft, so fand Herr Winkler in dessen Keimzellen die reduzierte Chromosomenzahl 24 (die Elternarten haben 12 und 36), so daß also mindestens die subepidermale Schicht des Vegetationspunktes, aus der die Pollenzellen entstehen, aus Zellen mit der Chromosomenzahl 48 zusammengesetzt ist. Die Keimzellen der übrigen Solanum-Pfropfbastarde hatten dagegen dieselbe Chromosomenzahl wie einer der beiden Eltern.

Eine ähnliche Methode, wie sie anscheinend Herr Winkler auf die Prüfung seiner Solanum-Mischpflanzen angewendet hat (nähere Angaben fehlen in seiner kurzen Mitteilung), ist nun auch von Herrn Buder zur Untersuchung des Laburnum Adami benutzt worden. Ist diese Pflanze wirklich eine Periklinalchimäre, „so müßte man erwarten, daß alle Außenpartien an Stamm, Blatt und Blüte die Eigentümlichkeiten der einen Komponente ausgesprochen und bis zu einem gewissen Grade gleichmäßig zur Schau trügen".

Die beiden Komponenten des Laburnum Adami, der Goldregen (Laburnum vulgare) und Cytisus purpureus, unterscheiden sich unter anderem dadurch, daß beim Goldregen die Unterseite der Blätter, die Knospen und die jungen Triebe behaart sind, während Cytisus purpureus ziemlich kahl ist. Laburnum Adami verhält sich in dieser Hinsicht genau wie C. purpureus. Bei Anwendung der Baurschen Annahme erscheint also C. purpureus als Mantel- und Laburnum vulgare als Kernkomponente. Herr Buder prüfte nun, ob die Verteilung der Farbstoffe in der Blüte dieser Voraussetzung entspricht.

Die mikroskopische Untersuchung zeigte, daß die Zellen der gelben Blüte von Laburnum vulgare typische gelbe Chromoplasten von meist linsenförmiger Gestalt und 1 bis 2 μ Durchmesser führen. Sie sind am zahlreichsten in der Fahne, in den Zellen der obern und untern Epidermis, aber auch des Blatt-

[1]) Diese Bezeichnung stammt von Strasburger (vgl. Rdsch. S. 371).

[1]) Vgl. über diese Pflanze auch Rdsch. 1909, XXIV, 345.

innern. Die Zellen des Saftmals (die nicht der Epidermis angehören) enthalten Anthocyan in Form eines dunkelpurpurnen bis violetten Zellsafts und einzelner klumpenförmiger Konkretionen von dunkelvioletter, fast schwarzer Farbe. — In den (hellpurpurnen) Blütenblättern von Cytisus purpureus finden sich dagegen keine gelben Chromoplasten, und das Anthocyan tritt nur in gelöster Form auf; in einzelnen Zellen ist es mehr rötlich, in anderen hat es einen Stich ins Blaue; am reichlichsten kommt es in den Epidermiszellen vor, doch ist es auch in vielen der nächstinnern Zellen vorhanden. Ein Saftmal findet sich hier nicht.

Bei Laburnum Adami nun (dessen Blüten gewöhnlich als schmutziggelbrot beschrieben werden) ist die Epidermis frei von jedem gelben Farbkörper, aber erfüllt mit dem hellpurpurnen Zellsaft von C. purpureus. Das übrige Gewebe dagegen zeigt gelbe Chromoplasten in derselben Ausbildung und Anordnung wie bei L. vulgare. Die Blüten haben auch ein subepidermales Saftmal, das in allen Einzelheiten genau so gebaut ist wie das von L. vulgare.

Die Epidermis der Blüten von L. Adami zeigt mithin bezüglich ihrer Farbstoffe die Eigentümlichkeiten von C. purpureus, alles andere Gewebe die von L. vulgare, „eine Tatsache, die um so bedeutungsvoller ist, als sexuelle Bastarde zwischen roten und gelben Formen sich anders verhalten". Hierfür erwähnt Verf. ein von ihm selbst festgestelltes Beispiel: In dem korollinischen Kelche des Bastardes Ribes aureum × sanguineum kommt roter und gelber Farbstoff nebeneinander in denselben Zellen vor.

Die Verteilung der Farbstoffe bei L. Adami spricht also dafür, daß hier eine Periklinalchimäre vorliegt. „Diese Auffassung findet eine wesentliche Bestätigung, wenn man auch die Größe der Zellen, ihre Form, die Ausbildung von Cuticularleisten usw. sowohl an der Blüte als auch an allen übrigen Organen einer eingehenden Untersuchung unterzieht." Hierüber liegen, wie erwähnt, schon eingehende Beobachtungen von Macfarlane vor, der, wie Herr Buder angibt, Bau und Größe der Kerne in den Epidermiszellen, die Verteilung der Spaltöffnungen, das Auftreten von Haaren an den Blütenblättern und die charakteristische Struktur der Cuticula als gemeinsam für C. purpureus und L. Adami und verschieden von L. vulgare hervorhebt, dagegen für den inneren Bau, die Rinde, den Holzkörper usw. eine Ähnlichkeit des Pfropfbastards mit dem Goldregen feststellt.

Hiernach erscheint es zweifellos, daß Laburnum Adami eine Periklinalchimäre ist. Herr Buder hebt die Eigentümlichkeit hervor, daß nur die Epidermis, also eine einzige Schicht des Vegetationskegels, und ihre Derivate aus Purpureuszellen besteht. Nach den oben mitgeteilten Befunden an den Winklerschen Pflanzen gilt das gleiche für Solanum tubingense und S. Koelreuterianum. Daß es sich mit dem einen der Bastarde von Bronvaux (Crataegomespilus, vgl. Rdsch. 1905, XX, 641 und 1907, XXII, 589) ebenso verhält, geht aus einem zusammenfassenden Aufsatz über „Pfropfbastarde" hervor, den Herr E. Baur eben veröffentlicht hat (Biolog. Zentralbl. 1910, 30, 497—514). Danach ist Crataegomespilus Asniersii eine Periklinalchimäre, die eine einzige periphere Lage Mespilus-Zellen, im übrigen aber nur Crataegus-Zellen im Vegetationspunkt hat. Dagegen wäre Crataegomespilus Dardari seiner Blattanatomie nach ein Crataegus mit zwei Zellschichten Mespilus außen (also, dem oben Gesagten nach, entsprechend Solanum proteus und S. Gaertneriauum). F. M.

L. A. Bauer: Beginn und Fortpflanzung der magnetischen Störung vom 8. Mai 1902 und einiger anderen magnetischen Stürme. (Terrestrial Magnetism and Atmospheric Electricity 1910, vol. XV, p. 9—20.)

Am 8. Mai fand bekanntlich der so verhängnisvolle Ausbruch des Mont Pelée auf Martinique statt, der die Stadt St. Pierre verheerte und durch seine erstickenden Gase ganz enorme Opfer an Menschenleben gefordert hat. Die Zeit dieses Ausbruchs hat die Uhr des Militärhospitals durch ihr Stehenbleiben auf $7^h\ 52^m$ Ortszeit fixiert. An demselben Tage ist auf der ganzen Erde eine magnetische Störung beobachtet worden, deren Beginn, nach den Berichten aus 25 über die Erde verteilten magnetischen Observatorien, im Mittel der 3 magnetischen Elemente, auf $11^h\ 58{,}78^m$ (Greenwich-Zeit) fiel. Berechnet man den Beginn der Störung für die Ortszeit von St. Pierre, so erhält man die Zeit $7^h\ 54{,}3^m$ morgens des 8. Mai, das ist 2 Minuten, nachdem die Uhr in St. Pierre stehen geblieben war. Da diese magnetische Störung auf der ganzen Erde beobachtet wurde, so ist ihr Zusammenfallen mit dem heftigen vulkanischen Ausbruch von besonderem Interesse. Es lag nahe, aus dieser Gleichzeitigkeit einen Zusammenhang der beiden Phänomene zu vermuten, und Herr Chree hat diese Frage in einem vor der Londoner physikalischen Gesellschaft gehaltenen Vortrage diskutiert; das Ergebnis war negativ.

Auch Herr Bauer hat diese interessante Frage in Angriff genommen und sich durch eine Umfrage bei allen magnetischen Observatorien Material für ihre Bearbeitung beschafft, bei der er von den Herren Fleming und Fisk unterstützt wurde. Wenn auch ein Schlußurteil über den kausalen Zusammenhang dieser Phänomene noch hinausgeschoben werden muß, so haben sich doch interessante Ergebnisse aus dem Beobachtungsmaterial ableiten lassen.

Ordnet man die Zeiten des Beginnes der Störung für die einzelnen Elemente nach der geographischen Lage der 25 Stationen, so findet man für die Horizontalintensität und die Deklination, daß die Störung an einem bestimmten Punkte der Erde (etwa in 75° westl. Länge) begonnen hat und ostwärts um die ganze Erde mit einer Geschwindigkeit von 7000 Meilen in der Minute gewandert ist, und daß die ganze Erde in etwa $3^1/_2$ Minuten umkreist war.

Zur Stütze dieses Ergebnisses wurde eine andere magnetische Störung, vom 26. Januar 1903, für die Herr Birkeland in seinem Werke über die norwegische Polarlicht-Expedition 1902—1903 das Beobachtungsmaterial aus 17 magnetischen Stationen zusammengestellt hat, untersucht. Das Resultat war das gleiche. Auch diese Störung begann an einer bestimmten Stelle, wanderte um die Erde ostwärts mit einer Geschwindigkeit von etwa 6700 Meilen in der Minute und brauchte zur vollständigen Umkreisung $3^1/_2$ bis 4 Minuten. Der Ort des Beginnes der Störung berechnete sich auf den Meridian 160° W.

Weiter hat Herr Bauer 17 Fälle plötzlich beginnender magnetischer Stürme, die Ellis aus der Zeit 1882 bis 1889 untersucht hatte, neu berechnet und gelangt im Verein

mit den obigen Ergebnissen zu folgendem allgemeinen Schluß: „Magnetische Stürme beginnen nicht auf der ganzen Erde in genau demselben Augenblick. Die plötzlich beginnenden, bei denen die Wirkungen gewöhnlich gering sind, verbreiten sich über die Erde, meistens ostwärts, aber zuweilen westwärts mit einer Geschwindigkeit von etwa 7000 Meilen in der Minute, so daß eine vollständige Umkreisung der Erde in $3^1/_2$ bis 4 Minuten ausgeführt ist. Für die stärkeren und komplizierteren magnetischen Störungen kann die Fortpflanzungsgeschwindigkeit bedeutend geringer sein. Die Zeit des Beginnes der Störung kann für die verschiedenen magnetischen Elemente merklich verschieden sein, je nach dem Charakter der wirkenden Systeme."

G. v. d. Borne: Über die Schallverbreitung bei Explosionskatastrophen. (Physikal. Zeitschr. 1910, Jahrg. **11**, S. 483—488.)

Es ist schon mehrfach beobachtet worden, daß bei Vorhandensein sehr intensiver Schallquellen die Fortpflanzung des Schalles ganz merkwürdige Abweichungen von den gewöhnlichen Schallgesetzen zeigt. Die Erscheinungen, um die es sich hierbei handelt und die beispielsweise bei Vulkanausbrüchen, ferner bei der Dynamitexplosion an der Jungfraubahn u. a. zur Beobachtung kamen, sind im wesentlichen folgende: Während sich bei gewöhnlichen Schallquellen der Schall nach allen Richtungen fortpflanzt und seine Intensität sich hierbei verkehrt proportional dem Quadrat der Entfernung ändert, also mit wachsender Entfernung von der Schallquelle stetig geringer wird, ist eine sehr intensive Schallquelle gewissermaßen von zwei Hörgebieten umgeben. Unmittelbar nämlich um die Schallquelle befindet sich das Gebiet „normaler Hörweite", das im allgemeinen dem Hörgebiet gewöhnlicher Schallquellen entspricht. Auf dieses Gebiet folgt eine etwa 100 km breite „Zone des Schweigens", in der der Schall nicht hörbar ist, und an diese Zone schließt sich nun wieder ein Gebiet „abnormaler Hörweite", dessen Ausdehnung viel größer ist als die des Gebietes normaler Hörweite.

In der vorliegenden Arbeit hat Herr v. d. Borne unternommen, eine Erklärung für diese Erscheinungen zu geben, die er selbst wiederholt zu beobachten Gelegenheit hatte. Zunächst ist zu berücksichtigen, daß in unmittelbarer Nähe des Explosionsherdes die Schallgesetze sicher nicht gelten. Erst in etwas größerer Entfernung von der Explosionsstelle werden reguläre Schallstrahlen auftreten. Der Verf. bezeichnet die Grenzfläche, die den Explosionsraum von dem regulären Schallraum trennt, als Schallquelle, und da er die Entfernung der Explosionsstelle von dem regulären Schallraum nur auf 1 km schätzt, die beobachteten Schallerscheinungen sich aber über viele hundert Kilometer erstrecken, so wird die Schallquelle im folgenden als punktförmig betrachtet. Das besagt nichts weiter, als daß die Vorgänge im Explosionsraum gegenüber dem sehr viel größeren Schallraum vernachlässigt werden.

Das Vorhandensein der Zone des Schweigens zwischen den beiden Hörbarkeitsgebieten führt Verf. darauf zurück, daß sich der Schall nicht geradlinig, sondern längs einer gekrümmten oder gebrochenen Schallbahn fortpflanzt. Als Erklärung für diese Tatsache kommt die Reflexion, die Brechung und die Fortführung des Schalles durch den Wind in Betracht. Das wesentlichste Moment ist jedenfalls die Schallbrechung in der Atmosphäre. Zur Berechnung dieser Brechung betrachtet Verf. die Atmosphäre als ein Aggregat ebener Schichten, die in zwei Gruppen zerfallen: in die unteren „Sockelschichten", die bis etwa 12 km Höhe reichen, in denen im allgemeinen die Temperatur von unten nach oben abnimmt, und in die oberen Schichten, in denen Temperaturkonstanz vorausgesetzt wird. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles hängt nun wesentlich von der Temperatur und dem mittleren Molekulargewicht ab. Für die Sockelschichten setzt Herr v. d. Borne das mittlere Molekulargewicht konstant an; für die höheren Schichten aber nimmt er an, daß das mittlere Molekulargewicht mit der Höhe abnimmt, weil die Anteilnahme der leichteren Gase am Aufbau der Atmosphäre zunimmt. Unter dieser Voraussetzung kann man nun berechnen, daß in den unteren Schichten ein Schallstrahl durch die Brechung nach oben gekrümmt wird, also, wenn er einmal in die Atmosphäre eingetreten ist und nur die unteren Luftschichten vorhanden wären, die Erde niemals wieder erreichen kann.

Gelangt der Schallstrahl aber in die höheren Luftschichten, so kann wegen des abnehmenden Molekulargewichtes die Schallbahn unter gewissen Umständen eine Umkehr erfahren und der Schallstrahl wieder zur Erde zurückgelangen. Ob und in welcher Entfernung von der Schallquelle dies geschieht, hängt von der ursprünglichen Richtung des Schallstrahles ab. Verf. berechnet, daß dies für Winkel der Schallstrahlen von 20 bis 80° gegen die Horizontale eintritt und daß diese Schallstrahlen die Erdoberfläche in einer Entfernung von 114 bis 300 km von der Schallquelle erreichen. Die tatsächlichen Beobachtungen, die ein ringförmiges Gebiet „abnormaler Hörweite" zwischen 125 bis 220 km ergeben haben, stehen also mit den berechneten Resultaten in so guter Übereinstimmung, daß die gemachten Annahmen, vor allem die über die Änderung der Zusammensetzung der Luft mit der Höhe, als ziemlich zutreffend angesehen werden können. Meitner.

M. Houllevigue: Über die Größe der von den Kathoden im Vakuum ausgeschleuderten Teilchen. (Compt. rend. 1910, t. **150**, p. 1237—1238.)

In einer früheren Mitteilung (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 432) hatte Verf. ein Verfahren angegeben, um die Dimensionen der kathodisch zerstäubten Teilchen zu untersuchen. In der vorliegenden Arbeit wurde dasselbe Problem von einer ganz anderen Seite her in Angriff genommen, nämlich durch Beobachtungen der elektrischen Leitfähigkeit. Die Anordnung wurde so getroffen, daß die kathodisch zerstäubten Teilchen sich auf der Oberfläche eines Glasstreifens niederschlugen, der den einen Arm einer Wheatstoneschen Brücke bildete. Es wurde ausschließlich Silber zerstäubt, und Verf. konnte feststellen, daß erst bei einer bestimmten Dicke der zerstäubten Schicht Leitfähigkeit auftritt. Dies spricht dafür, daß zunächst getrennte Teilchen niedergeschlagen werden und daß erst bei der Dicke der Schicht, bei der die einzelnen Teilchen sich berühren, Leitfähigkeit auftritt. Aus dieser Überlegung läßt sich der Durchmesser d der Teilchen berechnen. Werden n Teilchen pro Sekunde und mm² abgeschieden und berühren sie sich nach der Zeit θ, so muß $n\theta = 1/d^2$ sein. Läßt man die Teilchen sich während einer bestimmten Zeit T niederschlagen, bis die Schicht die meßbare Dicke e erhält, so gilt die Beziehung $e = nT \times 1/6\,\pi d^3$. Aus diesen beiden Gleichungen kann nun θ und d bestimmt werden.

Verf. fand aus zwei Versuchsreihen für d die Werte von 26 $\mu\mu$ bzw. 22 $\mu\mu$. Andererseits gibt Zsigmondy an, daß die Größe kolloidaler Silberteilchen zwischen 50 $\mu\mu$ und 77 $\mu\mu$ liegt. Diese Werte sind der Größenordnung nach identisch mit den hier gefundenen. Da in beiden Fällen die Teilchen durch elektrische Vorgänge hervorgerufen werden und die kolloidalen Teilchen, wie ihre Bewegung im elektrischen Felde zeigt, ebenfalls negativ geladen sind, so macht es die oben angeführte Übereinstimmung der Dimensionen wahrscheinlich, daß die durch kathodische Zerstäubung erzeugten Teilchen mit den in kolloidalen Lösungen vorhandenen identisch sind. Meitner.

L. Tieri: Über das Phänomen von Majorana (die magnetische Doppelbrechung dialysierten Eisens) in magnetischen Feldern oszillierender Entladungen. (Rendiconti Accad. dei Lincei 1910, ser. 5, vol. XIX [1], p. 377—381.)

Die Erscheinung der magnetischen Doppelbrechung in dialysiertem Eisen ist von Schmauss dahin erklärt

worden, daß die in der kolloidalen Lösung suspendierten Teilchen im magnetischen Feld gerichtet werden. Cotton und Mouton (vgl. Rdsch. XXII, 561) haben dann noch die Tatsache, daß mit wachsendem Feld der Sinn der Doppelbrechung vom positiven zum negativen übergeht, auf die Existenz zweier Arten suspendierter Teilchen zurückgeführt; die einen (die großen Teilchen) besitzen eine rein positive Doppelbrechung, die anderen, (die kleinen) eine rein negative. Diese Auffassung legte die Frage nahe, ob die Erscheinungen der magnetischen Doppelbrechung momentan auftreten oder einen gewissen zeitlichen Verlauf zeigen. Der Untersuchung dieser Frage ist die vorliegende Arbeit gewidmet. Verf. untersuchte zunächst einige ältere Proben Bravaisschen dialysierten Eisens auf ihre magnetische Doppelbrechung. Für jede Probe wurde die Doppelbrechuug in ihrer Abhängigkeit vom magnetischeu Felde bestimmt, und zwar sowohl für die Oberflächenschichten als auch für die Bodenschichten. Als Lichtquelle diente eine Nernstlampe. Die Resultate stimmten mit dem von Cotton und Mouton erhalteneu im allgemeinen überein. Die Oberflächenschichten, die die kleineren Teilchen enthalten, ergaben eine negative Doppelbrechung, während die an großen Teilchen reichen Bodenschichten positive Doppelbrechuug zeigten.

Um nun die Frage nach der Zeitlichkeit der Erscheinung zu untersuchen, wurde eine Anordnung getroffen ähnlich der von Majorana (Rdsch. 1902, XVII, 466) in seinen Versuchen verwendeten. Eine aus vier Leidener Flaschen gebildete Kapazität ist mit einer Funkenstrecke und eiuer Selbstinduktion in Serie geschaltet. Die Selbstinduktion besteht aus drei Lagen von Draht, die auf ein Glasrohr isoliert aufgewunden sind. In das Glasrohr wird die zu untersuchende doppelbrechende Flüssigkeit gebracht.

Die Versuche ergaben folgendes Resultat: Bei den angewendeten oszillatorischen Entladungen, deren Schwingungsdauer vou der Größenorduung $17 \cdot 10^{-7}$ war, zeigten sich nur die Flüssigkeiten, die in gewöhnlichen magnetischen Feldern negative Doppelbrechung besitzen, aktiv. Die größte dabei erreichte Doppelbrechuug bei einer Funkenlänge von 12 mm entsprach etwa der, die bei einem konstanten Feld von 2800 Gauß auftreteu würde. Die Größe der Doppelbrechuug wird aus der Verschiebung der Interferenzfransen bestimmt. Das Aussehen dieser Fransen zeigt nun, daß sie während der Dauer des Funkens in ihrer Bewegung den raschen Schwankungen des magnetischen Feldes nicht zu folgen vermögen. Es scheint vielmehr, daß das maguetische Wechselfeld eine Doppelbrechung hervorruft, die rasch einen maximalen Wert erreicht und vermutlich erst verschwindet, weuu der Funke schon erloschen ist. Demnach wäre die Erscheinung keine momentau verlaufeude. Die größereu Teilchen, die in konstanten Feldern positive Doppelbrechuug zeigen, bleiben dagegen in dieseu raschen Wechselfeldern absolut unbeweglich. Meitner.

L. Gentil: 1. Die alten gebirgsbildenden Bewegungen im Hohen Atlas Marokkos. (Compt. rend. 1910, t. 150, p. 1275—1278.) 2. Die tertiären Bewegungen im Hohen Atlas Marokkos. (Ebenda, p. 1465—1468.)

Der Gebirgsbau des Innern von Marokko ist noch ziemlich wenig bekannt. Herr Gentil hat durch mehrere Reisen auch hier unser Wissen zu klären gesucht, wie er schon früher die Erforschung der Geschichte der Meerenge von Gibraltar gefördert hat (Rdsch. 1909, XXIV, 396). In seinen vorliegenden Ausführungen befaßt er sich mit dem Hohen Atlas, der Fortsetzuug der saharischen Kette Algeriens in Marokko. Eiue älteste Faltung hat hier vielleicht schon am Ende der Silurzeit stattgefunden, doch sind die Daten, die hierfür sprechen, sehr unsicher und zu einem Beweise durchaus ungenügend. Dagegen hat sicher eine herzynische Faltung die silurischen, devonischen und unterkarbonischen Schichten ergriffen, auf denen die permischen diskordant auflagern. Dieses alte nordafrikanische Gebirge können wir also für gleichaltrig mit den aremorikanischen Ketten Westeuropas und den variskischen Mitteleuropas ansehen.

Die Richtung der Faltung weist im Westen uach NNE, im Osten nach NW, während sie in der Mitte annähernd meridional verläuft; sie konvergiert also uach Norden hiu; und die Ketten siud uach Süden hin gekrümmt und verlaufen im Westen südöstlich, im Osten südwestlich. Nach der Erhebung dieser herzynischen Kette wurde sie bald wieder zu einer „Peneplain“ abradiert, deren Reste jetzt noch im Innern von Marokko als „marokkanische Meseta“ erhalten sind, wie Herr Gentil diese Tafellandschaft nach Analogie der iberischen Meseta nennt. Die Bildung dieser Fastebene wurde von einer Zerstückelung der alten Kette gefolgt, mit der mächtige vulkanische Ausbrüche von Trachyten, Andesiten und Basalten verknüpft waren, die während Perm und Trias andauerten und ihr Maximum dort erreichten, wo die karbonischen Falteu konvergierten. Im Jura wurde das Ganze von einem tiefen Meere überspült, dessen Absätze aber nach einer Hebuug am Aufange der Kreide wieder fast vollständig abgetragen wurden. Während der Kreide überspülte dann ein seichtes Meer die Randlandschaften, und schließlich setzte die tertiäre Faltung ein, deren Verlauf sich dem Bruchrande der alten herzynischen Schollen anschloß, so daß also die Richtung des Atlas schon am Ende des Paläozoikums festgelegt war. Während aber die erste Faltung nach dem Süden gerichtet war, erfolgte die tertiäre nach Norden hin.

Die jungen Falten des Atlas haben die Tendenz, sich gegen die marokkanische Meseta zu pressen, die nach ihrer Struktur mit dem französischen Zentralplateau verglichen werden kann. Es folgten nun Senkungen auf beiden Abhängen des Massivs und eine fortschreiteude Zerstückelung der Kette; diese fand nach Ansicht des Herrn Gentil, die übrigens auch von anderen schon verfochten worden ist, ihre Fortsetzung auf den Kanarischen und wohl auch den Kapverdischen Inseln und führte vielleicht sogar nach den Antillen hinüber. Die Bildung der die Kanarischen Inseln abtrennenden Straße muß in ganz ähnlicher Weise erfolgt sein, wie die der Straße von Gibraltar. Wie hier die „bätische“ Kordillere nach der Straße hin absinkt, so dort der Hohe Atlas nach dem Atlautischen Ozean zu.

Die Zeit der Auffaltung läßt sich noch nicht sicher feststellen. Der Hohe Atlas zeigt vielfach Anklänge an die Pyrenäen, doch ist er sicher weit jünger, sind doch uoch jungpliozäne Schichten in Mitleidenschaft gezogen worden, und dieser Zeit gehören auch trachytische und phonolithische Ausbrüche an. Noch später aber muß die Abtrennung der Kanarischen Inseln erfolgt sein, frühestens am Ende des Pliozäns oder gar erst im Quartär, eine Annahme übrigens, die auch durch biogeographische und seismologische Tatsachen gestützt wird. Herr Gentil ist geneigt, mit diesen in jüngster Zeit erfolgten Senkungen die alte “Atlantis“-Sage in Verbindung zu bringen.

Th. Arldt.

Roman: Über die Nashörner des Oligozäns Europas und ihre Abstammung (Comptes rendus 1910, t. 150, p. 1558—1560.)

Die Nashörner der jüngeren Formationeu Europas sind ihrer stammesgeschichtlichen Zusammengehörigkeit nach leidlich gut durchforscht, dagegen war dies mit den ältesten im Oligozän auftretenden bisher noch nicht der Fall. Herr Roman hat sich nun mit diesen beschäftigt und dabei festgestellt, daß wir im Oligozän nicht weniger als fünf getrenute Entwickelungslinien finden, die teilweise im Miozäu sich fortsetzen, deren Wurzel wir aber noch nicht sicher kennen. Doch ist anzunehmen, daß die Nashörner zusammen mit anderen Tieren am Beginne der Oligozänzeit von Nordamerika her in Europa einwanderten.

Die erste Linie, für die Herr Romau eine neue Gattung Engyrodon aufstellt, umfaßt kleiue Formen mit geschlossener Bezahnung und verschieden ausgebildeten Backzähneu und stirbt am Schlusse des Oligozäns aus, ohue Nachkommen zu hinterlasseu.

Zwei weitere Linien umfassen Arten der Gattung Aceratherium mit gleichmäßig entwickelten Backzähnen im Oberkiefer und kräftigen unteren Eckzähneu. Bei der eineu Reihe, die mittelgroße Formen umfaßt, haben diese dreieckigen, bei der anderen mit sehr großen Formen ovalen Querschnitt. Dieser Reihe gehört das älteste bekannte Nashorn Europas an, A. velaunum von Ronzon, au das im Mitteloligozän A. filboli sich eug anschließt.

Bei einer vierteu Reihe sind die unteren Eckzähne nur schwach entwickelt, dafür besitzt sie zwei seitliche Nasenhörner. Wie die meisten anderen Reiheu tritt auch diese die Gattung Diceratherium umfassende Reihe im Mitteloligozän auf und setzt sich im Miozän fort. Ihre ältesteu Formen sind dabei ziemlich klein.

Die fünfte Reihe endlich erscheint erst im Aquitanien, dem Oberoligozän, und umfaßt sehr kleine Formen mit kleinem Nasenhorn, die die Gattung Ceratorhinus bildeu, die dauu erst im Miozän sich voll entfaltet.

Bemerkenswert ist, daß gerade die älteste Art schon ziemlich groß ist und daher eine Reihe älterer Vorfahren besitzen muß, sowie daß wir zur Engyrodonlinie in Nordamerika bei gewissen Aceratherien und Leptaceratherien eine auffällige Parallelentwickelung beobachten.

Th. Arldt.

A. Müntz: Der Kampf ums Wasser zwischeu den lebenden Wesen und den natürlichen Medien. (Compt. rend, 1910, t. 150, p. 1390—1395.)

Damit die Pflanzen sich entwickeln, muß nicht nur schlechthin Wasser im Boden vorhanden sein, es muß auch disponibles Wasser da sein. Das im Erdboden enthaltene Wasser läßt nämlich zwei Zustände unterscheiden. Ein Teil ist eug mit der Erde verbundeu, in der Art, wie die Herren Müntz und Gaudechon das kürzlich auseinandergesetzt haben (Rdsch. 1909, XXIV, 619). Die trockene Erde fixiert bei Befeuchtung unter Entwickeluug einer nach ihrer Beschaffenheit veränderlichen Zahl von Kalorien eine bestimmte Wassermenge und hält sie mit gewisser Energie zurück. Herr Müntz bezeichnet diese Eigenschaft als spezifische Affiuität. Wenu dieser Affinität Genüge getan ist, tritt beim Hinzufügen weiteren Wassers keine Erwärmung mehr eiu. Die Sättigungsgrenze ist dann überschritten, und der Boden enthält nun Wasser, das für die Organismen vollständig disponibel ist, während ihnen das gebundene Wasser nicht zur Verfügung steht.

Wie der Boden, so haben auch die Organismeu (und dic organischen Stoffe überhaupt) eine spezifische Affinität für das Wasser; damit aber die Lebenserscheinungen bervortreten können, braucht das Pflanzen- (und Tier-)Gewebe mehr Wasser als seiner spezifischen Affinität entspricht. Wird z. B. eine leichte Erde, die au der Sättigungsgrenze 2 % Wasser enthält, mit Getreidesamen besät, der — gleichfalls au der Sättigungsgrenze — 15 % Wasser enthält, so wird kein Austausch zwischeu Erde und Samenkorn eintreten, und dieses wird nicht keimen können, da es noch 36 % Wasser enthalten muß, um keimen zu könneu. Aber sobald diese Erde 3 % Wasser enthält, ist ein Überschuß über die ihrer spezifischen Affinität genügende Meuge da, und das Samenkorn kann nun so viel freies Wasser absorbieren, wie nötig ist, damit die Keimung vonstatteu gehen kann. Besät man mit denselben Getreidekörnern eine humusführende Erde, die einen ihrer Sättigungsgrenze eutsprecbendeu Gehalt von 18 % Wasser aufweist, so können die Samen wiederum kein Wasser aufnehmen, die Keimung kann uicht eintreten; dies wird aber möglich, wenn der Wassergehalt der Erde auf 19 % gebracht wird.

Es kann nun nicht bloß eine Erhöhung, es kann auch eine Erniedrigung des Wassergebalts im Boden eintreten; vermindert sich z. B. in dem letzterwähnten Falle die Wassermenge auf 17 %, so wird das Gleichgewicht ebenfalls gestört, und das Samenkorn gibt seinerseits Wasser an die Erde ab, bis das Gleichgewicht wieder hergestellt ist. Bedenkt man, daß in der Natur wie in der Praxis des Pflanzenbaus das Verhältnis zwischen dem Volumen des Samens und dem der Erde, mit der er in Berührung ist, weniger als $^1/_{10000}$ beträgt, so erkennt man, daß eine gewaltige Menge Wasser gegenwärtig sein kann, ohne daß der Same ihm die kleinen Mengen zu entnehmen vermag, die zu seiner Entwickelung nötig sind.

Verf. überträgt diese Ausführungen nun auch auf die Mikroorganismen im Boden. Auch sie braucben zur Entwickelung mehr Wasser, als ihrer spezifischen Affinität entspricht. Mau beobachtet z. B., daß der durch Bakterieu bewirkte Nitrifikationsprozeß iu Bödeu vor sich gehen kann, die nur 2 bis 3 % Wasser enthalten, während er in anderen, die 18 bis 20 % enthalten, ausbleibt. In den ersteren, deren Affinität mit 1 bis 2 % befriedigt ist, finden die Organismen disponibles Wasser; in den anderen aber — Ton- oder Humusböden —, deren Affinität erst mit 20 bis 22 % Wasser befriedigt ist, steht diesen Organismen kein freies Wasser zur Verfügung, und sie können daher nicht in Tätigkeit treteu.

Was für die Erde gilt, gilt auch für die verschiedensten organischen Stoffe in ihrer Beziehung zu den Organismen der Gärung und Fäulnis. Alle diese Substanzen haben eine spezifische Affinität für das Wasser und euthalten dieses meistens in einer Meuge von etwa 15 %. Die Keime in ihnen kommen erst zur Entwickelung, wenn eine geringe Menge disponibles Wasser da ist. Weizeumehl z. B. enthält au der Sättigungsgrenze 15 bis 16 % Wasser. Unzählige Keime finden sich in ihm, die im Ruhezustande verharren, solange sich der Feuchtigkeitszustand nicht ändert. Aber sobald die Wassermenge im Mehl auf 17 oder 18 % steigt, so tritt infolge der Entwickelung der Keime eine rasche und tiefgreifende Veränderung des Mehles ein.

Schließlich ist die Frage aufzuwerfen, ob nicht für die Keimentwickelung in lebenden Medien dieselben Bedingungen maßgebend seieu, und ob nicht die Entwickelung von Krankheiten, die durch Mikroorganismen erzeugt werden, in vielen Fällen auch auf dem Vorhandensein von Wassermengen beruht, die höher sind, als es ihrer Affinität eutspricht. Als ein Beispiel aus dem Pflanzenreiche führt Verf. an, daß der Meltau des Weinstocks sich auf Blättern entwickelt, die 75 % Wasser enthalten, während Blätter mit 65 % Wasser widerstandsfähig sind.

F. M.

Literarisches.

M. Koppe: Die Bahnen der beweglichen Gestirne im Jahre 1910. Eine astronomische Tafel nebst Erklärung. (Berlin 1910, Julius Springer.)

Diese alljährlich der „Zeitschrift für physikalischen und chemischen Unterricht“ beigegebene Tafel enthält graphische Darstellungen der Bewegungen vou Sonue, Mond, Planeten und gestattet auch andere, astronomisch wichtige Größen leicht den entsprechenden Figuren zu entuehmen. Die Figur I stellt die Konstellationen des Tierkreisgürtels bis 30° Abstand beiderseits von der Ekliptik dar; hierbei ist, wie auch bei den Karten für Mond- und Planetenlauf das Koordinatensystem der Länge und Breite angewandt. Zur Umwandlung in Rektaszension und Deklination dient Karte I a (für Breiten bis $\pm$ 10°). In Karte I sind die Stellung der mittleren Sonne, die Mittelpunktsgleichung (zur Ermittelung der wahren Länge der Sonnc), die Zeitgleichung und die Neumonddaten eingetragen. Den Ort des Mondes kann man mit Tafel VII bestimmen, worin eine Kurve den Verlauf der Breiteu während eines Umlaufs und eine zweite die Mittelpuuktsgleichung darstellt, während die

mittlere Länge des Mondes beim Anfang jedes Monats des Jahres 1910 und beim Beginn jedes Tages des siderischen Mondumlaufs auf dem 0°-Parallel markiert ist. Die Lage der Mondbahn ist für den Ort des Mondknotens um 1910,5 gezeichnet; die Korrektionen der Breite für andere Knotenlagen sind leicht zu schätzen. Die Wege der Planeten sind in den Karten III bis VI direkt nach Länge und Breite angezeigt. Tafel VIII zeigt die Stellungen von Merkur und Venus gegen die Sonne, für Venus auch die Tage des größten Glanzes. An der Hand der beigefügten Erläuterungen wird die Benutzung der Karten zur Orientierung am Himmel und auch zur genäherten Vorausbestimmung einzelner Erscheinungen (z. B. Finsternisse, Sternbedeckungen) keine Schwierigkeit bereiten. Die Zeichnung der Karten ist sehr scharf, so daß die gewünschten Größen trotz kleinen Maßstabes doch gut zu entnehmen sind. A. Berberich.

Annuaire astronomique de l'Observatoire royal de Belgique publié par les soins de G. Lecointe, directeur scientifique du service astronomique. 1910. VII u. 534 p. 8°. (Bruxelles 1909, Hayez.)

In diesem Jahrgang des belgischen Annuaire (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 465) finden wir wieder einen reichhaltigen, mit schönen Reproduktionen photographischer Aufnahmen (Sonne, Planetenspektra, Komet Morehouse) geschmückten Bericht des Herrn Stroobant über die neuesten Fortschritte der Astronomie. Darauf folgt die Fortsetzung von Herrn Vanderplasses Abhandlung über Marineuhren und Sextant. Zum Schluß führt Herr E. Delporte die Ergebnisse des Uhrdienstes auf der Sternwarte zu Uccle-Brüssel in den letzten Jahren an. Die drei Rieflerschen Hauptuhren lassen auf einen vollen Monat die Zeit auf höchstens 0,2^s zweifelhaft, ein ausgezeichnetes Resultat. A. Berberich.

Die astronomisch-geodätischen Arbeiten des k. u. k. militärgeographischen Instituts in Wien. XXII. Band: Astronomische Arbeiten. 10. Polhöhen und Azimutmessungen. Herausgegeben vom k. u. k. milit.-geogr. Institute. VI u. 461 S. 4°. (Budapest 1908.)

Der vorliegende Band enthält in gleicher Form wie der Bd. XXI (Rdsch. 1907, XXII, 280) die Beobachtungsergebnisse von 12 Stationen zweiter Ordnung im Küstenlande, Krain, Dalmatien, Kroatien und Ungarn. Die Berechnung der sich auf die Jahre 1870 bis 1902 verteilenden Beobachtungen geschah in der astronomischen Abteilung des Instituts unter Leitung des Abteilungsvorstandes Hauptmann E. Berlet, dem auch die Redaktion dieses Bandes oblag. A. Berberich.

W. Dette: Analytische Geometrie der Kegelschnitte. Mit 45 Textfiguren, 232 Seiten. (Leipzig 1910, B. G. Teubner.) Pr. 4,40 ℳ.

Das vorliegende Werk ist aus vieljährigem Unterricht des Verf. in der Prima des Realgymnasiums hervorgegangen, enthält aber weit mehr als den vorgeschriebenen Stoff, so daß es auch für Oberrealschulen und selbst als Einführung in das Studium der Hochschule ausreicht. Es umfaßt sechs Abschnitte, die der Reihe nach dem Punkt, der Geraden, der Ellipse, der Parabel, der Hyperbel und der Bestimmung von Kegelschnitten durch Punkte und Gerade gewidmet sind. Der Verf. behandelt die analytische Geometrie, soweit dies hier möglich ist, vom Standpunkt der „Geometrie der Lage", und dementsprechend ist der Begriff der relativen Maßzahl von Strecken beliebiger Richtung vielfach verwendet und auch die Polarentheorie ausführlicher behandelt, als dies in elementaren Lehrbüchern sonst der Fall ist.

In der Anordnung des Stoffes weicht das Buch von den gewöhnlichen elementaren Lehrbüchern insofern ab, als der Kreis vor der Geraden gebracht wird. Diese Anordnung ist in vieler Hinsicht praktisch, da ja eine große Zahl von Aufgaben über geometrische Örter auf Kreisaufgaben führt und so deren Behandlung gleich anfangs ermöglicht wird. Das Buch enthält sehr zahlreiche und anregende Aufgaben, ja es enthält, wie Verf. in der Vorrede betont, „wesentlich Aufgaben und Folgerungen, nicht Lehrsätze und deren Beweise". Die Lösungen der Aufgaben sind in einem besonderen Abschnitt angefügt. Der verhältnismäßig große Umfang des behandelten Stoffes, die klare, außerordentlich anschauliche Darstellungsform und die zahlreichen sehr geschickt gewählten Rechnungsbeispiele machen das Buch zu einem der empfehlenswertesten Lehrbücher auf diesem Gebiet. Meitner.

W. Hort: Technische Schwingungslehre. 277 Seiten mit 87 Textfiguren. Geh. 5,60 ℳ. (Berlin 1910, Julius Springer.)

Während vor Jahren die Bedeutung der Mathematik für den Ingenieur vielfach noch weniger hoch eingeschätzt zu werden pflegte, unterliegt es heute keinem Zweifel mehr, daß der Ingenieur bei der fortgeschrittenen Verfeinerung der technischen Anwendungen der physikalischen Erkenntnis und dem immer subtileren Ausbau der Berechnungs- und Konstruktionsmethoden die Hilfsmittel der höheren Mathematik für eine quantitative Beherrschung seines Arbeitsgebietes nicht mehr entbehren kann. Das vorliegende Buch gibt in diesem Sinne eine Übersicht über die theoretische Behandlung der für die Technik wichtigsten Schwingungserscheinungen und zeigt an einer großen Reihe von Beispielen periodischer Vorgänge aus der Mechanik starrer, elastischer, flüssiger und gasförmiger Körper sowie aus der Elektrizitätslehre die großen Vorteile der Differentialrechnung für die umfassende Bearbeitung der Probleme dieses Gebiets.

Verf. beginnt mit der Betrachtung einiger einfacher als ungedämpft vorausgesetzter Schwingungsvorgänge — den Schwingungen des mathematischen und physikalischen Pendels, eines belasteten elastischen Stabes und der Nadel eines Galvanometers —, geht dann auf den Einfluß der Dämpfung ein und behandelt darauf in mehreren Beispielen aus der Mechanik und der Elektrizitätslehre die erzwungenen Schwingungen. Diesen mehr einleitenden Darlegungen folgt eine zusammenfassende Besprechung der Grundlagen der theoretischen Mechanik und der analytischen und graphischen Methoden zur Untersuchung von Schwingungsvorgängen im allgemeinen. Die darauf folgenden drei Abschnitte enthalten spezielle Anwendungen dieser Methoden auf Probleme der Maschinentechnik. Es findet sich hier u. a. die Theorie der Fundamentschwingungen, der Biegungs- und Torsionsschwingungen rotierender Wellen, der Schiffsschwingungen im ruhigen Wasser und im Seegang, der Regulatoren und des Kreisels. Der neunte Abschnitt behandelt kurz die periodischen Bewegungen von Flüssigkeiten, der zehnte Abschnitt eine Reihe von Beispielen von Schwingungen elastischer Körper. Im letzten Abschnitt wird schließlich die Maxwellsche Theorie der elektromagnetischen Schwingungsvorgänge gegeben.

Das Buch, das sich durch seine trotz gedrängter Kürze höchst präzise und klare Darstellung und die Übersichtlichkeit der theoretischen Entwickelung auszeichnet, ist Studenten der Technik und praktischen Ingenieuren bestens zu empfehlen. -k-

Ostwald-Luther: Hand- und Hilfsbuch zur Ausführung physiko-chemischer Messungen. 3. Aufl. Herausgegeben von R. Luther u. K. Drucker. XVI und 573 S. (Leipzig 1909, W. Engelmann.)

Die zweite Auflage dieses bestbekannten Buches war schon seit einigen Jahren vergriffen, so daß das Erscheinen einer dritten Auflage sicher allgemein mit Freude begrüßt werden wird. Die Bearbeitung, an der außer dem früheren Herausgeber, Herrn R. Luther diesmal das langjährige Mitglied des Leipziger Institutes, Herr K. Drucker mitgewirkt hat, zeigt eine außerordentlich sorgfältige Revision und Ergänzung des früheren

Textes, wobei die Ratschläge und Erfahrungen einer großen Reihe von Fachgenossen mitverwertet worden sind. Kaum ein Abschnitt ist ohne wesentliche Verbesserung geblieben, einzelne Kapitel, wie z. B. über elektrische Öfen, dann über reine Gase, sind ganz neu hinzugefügt, die Literaturhinweise sind vermehrt, so daß ein Zurückgehen auf die Originalarbeiten leicht möglich ist. Die Anordnung und die Behandlung des Stoffes sind die gleichen geblieben. Zweifellos wird das gediegene Werk dieselben vortrefflichen Dienste wie vorher den auf diesem Gebiete Arbeitenden leisten und zu seinen alten noch viele neue Freunde erwerben. P. R.

E. Bergfeld: Wie die Urmenschen erhliche Rassenfarben erwarben und wie sie ihr Haarkleid verloren. 90 S. Preis 1,50 ℳ. (Berlin, Leipzig 1910, C. Wigand.)

Die Entwickelung des Menschen und seiner Rassen bietet zahlreiche Probleme, die Berufene und Unberufene zu Lösungsversuchen reizen. Mit einem solchen beschäftigt sich Herr Bergfeld, indem er die Bildung der Rassenfarben untersucht. Er leitet diese von der vorwiegenden Ernährungsweise der Rassen her und sucht diese Ansichten auch chemisch zu begründen. So soll z. B. vorwiegende Fruchtnahrung durch den Maugangehalt derselben zu dunkler Hautfarbe führen, Milch zu gelber, reichlicher Salzgenuß infolge der starken Chlorzufuhr zu weißer Hautfarbe usw. Waren die Farben dann einmal bei den Urmenschen erworben, so wurden sie durch geschlechtliche Zuchtwahl befestigt.

Auch den Verlust des Haarkleides sucht Herr Bergfeld durch die Ernährung zu erklären. Wenn er aber auch manchen beachteuswerten Gedanken bringt, so faßt er das Problem doch offenbar zu einfach und zu einseitig auf, indem er alles aus einer Ursache erklären will, auch beschäftigt er sich ausschließlich mit den fünf alten Blumenbachschen Rassen, die jetzt nicht mehr einer wissenschaftlichen Untersuchung zugrunde gelegt werden sollten. Th. Arldt.

Richard Hesse und **Franz Doflein:** Tierhau und Tierlebeu in ihrem Zusammenhaug betrachtet. Bd. I. „Der Tierkörper als selbständiger Organismus“ von R. Hesse. 789 S., 480 Textfiguren, 15 Tafeln, Lexikonformat. (Leipzig und Berlin 1919, B. G. Teubner.) Preis geb. in Leinwand 20 ℳ, in Halbfranz 22 ℳ.

Wohl mancher wird gleich dem Referenten in seinen Studienjahren mitunter ein lebhaftes Bedauern darüber empfunden haben, daß uns fast nie eine Vorlesung etwa über Schwimmorgane im Tierreich, oder über Flugorgane — ein damals noch nicht aktuelles Thema — gehalten wurde, und daß die Vorlesung über Sinnesorgane fast immer in den Händen des Anatomen lag, der sie naturgemäß unter Zuspitzung auf den Menschen hielt und sich daher wesentlich kürzer fassen konnte, als es der Zoologe wünschen mochte. Mit einem Wort, die Physiomorphologie, die Ergründung des Zusammenhangs zwischen Form und Funktion, zwischen Bau und Zweck, die auf botanischem Gebiete (Schwendener, Haberlandt, Goebel) zu höchst interessanten Resultaten geführt hatte, war in der Zoologie noch sehr wenig gang und gäbe geworden und hier vielmehr fast nur in den Spezialwerken einiger weniger Forscher — Leuckart, Kükenthal — zu finden. Es scheint, als werde dieser Forschungsrichtung nunmehr eine bessere Zukunft bevorstehen. Herr Hesse, der Verf. des vorliegenden stattlichen Baudes über den „Tierkörper als selbständigen Organismus“, teilt diese Meinung auch in vollstem Umfange und wird sicher einer von denen sein, die ihr zum Siege verhelfen. Denn es ist ganz zweifellos, daß dieses stattliche Werk nicht nur den in Laienkreisen herrschenden wahren Heißhunger nach biologischer Bildung befriedigen helfen wird, sondern bei der heutigen weitgehenden Differenzierung der biologischen Forschung kann auch der wissenschaftlich durchgebildete Mann zu „Tierhau und Tierleben“ greifen, wenn er sich mit einem ihm bis dahin mehr oder weniger fremd gebliebenen Gebiete vertraut machen will.

Von der vergleichenden Anatomie, die längere Zeit auch die Zoologie fast ganz und gar beherrschte, ist nur sehr weniges dem Laien bekannt geworden. Interessant wäre es vielleicht, den Ursachen dieser Erscheinung nachzuforschen. Für heute kann dies unsere Aufgabe nicht sein; wir können die Tatsachen nur feststellen, und der Leser des Referats möge aus der nun folgenden kurzen Übersicht über den Inhalt des Werkes ersehen, ob er für seine Person geneigt sein wird, den Beziehungen zwischeu Form und Lebensweise, der Harmonie zwischen Bau und Tätigkeit Interesse entgegenzubringen.

Das einleitende Kapitel behandelt auf 110 Seiten die allgemeinsten Dinge aus der Lehre vom Leben: die Kennzeichen des Lebens, seine Bedingungen und Grenzen und das Wesen des Lebens. Hierbei äußert der Verf. sich über den Gegensatz zwischen der mechanistischen und der vitalistischen Anschauung in so vortrefflicher Weise, wie es bisher wohl noch nicht geschehen ist. Tatsächlich sind es in letzter Linie Glaubensfragen oder Temperamentsfragen, ob man voller Optimismus eine dereinstige physikalisch-chemische Erklärung des Lebens für möglich oder für unmöglich erachtet. Die Entstehung des Zweckmäßigen kann allerdings nicht zugunsten des Vitalismus verwertet werden, denn die Darwinsche Theorie birgt die Erklärung für dieses Phänomen in sich. Der Verf. unterläßt nicht, genau hervorzuheben, daß dieses zwar seine Meinung und die der Mehrzahl der Zoologen ist, daß aber auch gegnerische Ansichten bestehen. Das Protoplasma, der Bau der Zelle, die Verbände der Zellen zu Lebewesen, der Unterschied von Pflanze und Tier, die Unterscheidung der Arten, die Abstammungslehre, das etwa ist noch im übrigen der Inhalt der Einleitung.

Dann kommt ein umfangreicher Abschnitt, das „erste Buch“ (über 100 Seiten), über die Statik und Mechanik des Tierkörpers, also eines der grundlegenden Kapitel zum Thema Form und Funktion, eigentlich ein Aufsatz, der sich wie ein Roman liest. Wir müssen leider darauf verzichten, Einzelheiten wiederzugehen, und heben daher nur hervor, daß auf eine höchst objektive und alle wichtigeren Fälle berücksichtigende Darstellung der amöboiden Bewegung (eine Darstellung also, die nicht alle Arten der amöboiden Bewegung, wie so oft üblich, „über einen Kamm schert“) die Behandlung der Körpergestalt bei den Metazoen folgt, wobei die verschiedenen Skelettformen bei Wirbellosen und Wirbeltieren, die verschiedenen Bewegungsmechanismen (Flimmern, Muskeln) und die verschiedenen Bewegungsarten (schrittweise Bewegung, Schlängelung, Hebelbewegung beim Schwimmen, Springen, Laufen, Klettern, Fliegen) gleichmäßig eingehend zur Sprache kommen. Das zweite Buch behandelt den Stoffwechsel und seine Organe: die Ernährung, Atmung, Exkretion und die Körperflüssigkeit. Wir hatten schon vor Jahren Gelegenheit, dem Verf. in seinen Untersuchungen über „Stoffwechsel und Herz“ (Rdsch. 1907, XXII, 86) zu folgen und dabei zu erfahren, wie genau die Herzgröße den Anforderungen, die der Stoffwechsel des Tieres stellt, entspricht. Diese Ausführungen bilden denn auch einen freilich sehr kleinen Teil des eben in Rede stehenden Abschnittes. In ähnlicher Weise erfahren wir die Gründe für die verschiedenartige Größe und Ausbildung der Blutkörperchen (Blutzellen) bei den verschiedenen Tieren, und wie hier, so werden wir in unzähligen Fällen darüber belehrt, warum ein Tier die und die Form seiner Ernährungs- und Exkretionsorgane, schließlich seines ganzen Körpers haben muß.

Im dritten Buch, Fortpflanzung und Vererbung, werden nacheinander die cytogene Fortpflanzung, die Bedeutung der sekundären Geschlechtsmerkmale, dann die negative Fortpflanzung, die Befruchtung, Vererbung

und Entwickelung unter genauer Berücksichtigung der in jüngster Zeit so zahlreichen Forschungsergebnisse auf allen diesen Gebieten dargestellt.

Dann folgt das vierte Buch. Es behandelt die Nerven und Sinnesorgane, ein umfangreiches Gebiet, auf welchem der Verf. viele äußerst wertvolle Originalarbeiten geliefert hat. Wenn wir auch niemals etwas Positives über das Geisteslehen irgend eines Tieres aussagen können, wenn auch die Physiomorphologie des Nervensystems noch himmelweit verschieden ist von einer Psychologie — denn zwischen beiden liegt noch die große psychophysische Fundamentalfrage — so wird doch wohl jeder Leser einen besonderen Reiz heim Studium dieses Gebietes, welches ja eben an die Psychologie so nahe wie möglich herankommt, empfinden und den Worten des Verf. beipflichten: Das hohe Endziel solcher Untersuchungen ist das Verständnis des Menschenhirns als des Organs der Denkarbeit und unserer Sinnesorgane als der Pforten, durch die die Kenntnis der umgebenden Welt in uns hinein gelangt. Wenn wir auch von der Erreichung dieser Aufgabe noch himmelweit entfernt sind, so verleiht doch gerade die Beziehung zu den höchsten Problemen, die den Menschen bewegen, der Arbeit einen besonderen Reiz. „Das vergleichende Studium der Sinnesorgane und der nervösen Zentren bleibt die erhabenste Quelle für unsere Vorstellung der Welt als eines Hirnphänomens“ (Soury). Die Darstellung des Nervensystems in einer dem Laien verständlichen Form ist bekanntlich eine außerordentlich schwierige Aufgabe; der Verf. löst sie fast spielend, indem er nicht zu viel und nicht zu wenig gibt und, was ein sehr glücklicher Griff genannt werden darf, indem er die Sinnesorgane voranschickt. Es ist kaum ein Zweifel, daß von der Kenntnis der Sinnesorgane aus dem Leser sich die Frage nach der Beschaffenheit der Nervenzentren von selber aufwirft und er daher, so vorbereitet, auch an das Studium des schwierigsten Gebietes mit lebhaftem Interesse herantreten wird. Viele der Hessschen Arbeiten über die Sehorgane bei wirbellosen Tieren und beim Amphioxus sind in der „Rundschau“ eingehend referiert worden.

Das Schlußkapitel des Buches ist überschrieben: „Das Ganze und seine Teile“. Hier wird noch die Arbeitsteilung des Tierkörpers, die Bindung der Teile zum Ganzen, die Anpassung der Teile aneinander beschrieben; es sind dies Ausführungen, die man vielleicht zum Teil als nachholende bezeichnen kann, denn es wird hier noch manches Verhalten erklärt, das bei der Behandlung der einzelnen Organsysteme als unerklärt, als gegeben hingenommen werden mußte, vor allem aber dienen diese Ausführungen vortrefflich dazu, den Leser auf die Erstrebung möglichst großer Totalität der biologischen Anschauungen hinzuweisen.

Über das Äußere des Buches läßt sich nur das Allerbeste sagen. Die Textfiguren sind außerordentlich klar, und nur in ganz wenigen Fällen hätten wir sie etwas schöner gewünscht, damit sie eine lebendigere Vorstellung vom Aussehen der Organismen gäben. So bei der Schollenlarve und beim Leptocephalus, dem im Leben kristallklar durchsichtigen, zarten Fisch, der wahrhaftig nicht gut mit ein paar Federstrichen gezeichnet werden kann. Überhaupt scheint die Anwendung der Strichätzung bei der Darstellung von Planktontieren dem Referenten fast immer etwas heikel, außer etwa bei Planktonkrustern, deren harter, verkalkter Panzer tatsächlich harte Linien liefert; doch ist das vielleicht Geschmackssache. Im übrigen hat der Verleger durchaus mit schönen Textfiguren und wundervollen Farbentafeln von bewährtester Künstlerhand nicht gespart. Viele Tafeln gehen Einblicke ins Innere des Meeres, geradezu prachtvoll aber sind diejenigen, welche das Kleintierleben des Süßwassers zur Darstellung bringen. Alle die Eindrücke, die der Forscher beim mühsamen Sammeln der Protozoen, dann bei ihrem Studium mit starken Mikroskopen gewonnen hat, finden sich hier zu einem herrlichen Bilde vereinigt, das in seiner Art ein großes Kunstwerk ist.

An einem genauen Inhaltsverzeichnis und an trefflich ausgewählten Angaben über die in erster Linie zu Rate zu ziehende Literatur fehlt es nicht.

Alles in allem ein vortreffliches Werk, wie es uns lange genug gefehlt hat. Bisher wußten wir auf die Frage, welches zoologische Werk zur Einführung in das Studium der Tiere zu empfehlen sei, kaum eine Antwort zu geben. Wir mußten bei Einzelfragen auf Brehms Tierleben und auf die Konversationslexika verweisen, obwohl jenes nur mit großer Kritik zu genießen ist, diese aber naturgemäß fast nur für die Systematik genügen (sofern nicht Fragen der menschlichen Medizin nahe liegen), und weder das eine noch die anderen irgendwie genügen können, eine Vorstellung von der modernen Biologie zu gehen. Hesses Werk will natürlich diese Werke nicht ersetzen, kann sich ihnen aber als mindestens ebenbürtig anschließen und hat durchaus als grundlegendes Werk für das Studium der Biologie zu gelten. Mögen also die jetzigen Generationen, insbesondere auch die Jugend aus „Tierhau und Tierleben“ lernen, wie auch aus der „Anatomisch-physiologischen Übersicht des Tierreiches“ von Bergmann und Leuckart — den Autoren, deren Andenken das vorliegende Werk gewidmet ist — ganze Generationen gelernt haben. V. Franz.

Otto Porsch: Blütenbiologie und Photographie. (Österreichische botanische Monatsschrift 1910, Nr. 3 ff. Sonderabdruck. 34 S.)

Von der Tatsache ausgehend, daß die Zahl der Abbildungen, welche die Tätigkeit der Blütenbesucher an oder in den Blumen darstellen, sehr gering ist, und daß die vorhandenen Darstellungen die Verhältnisse vielfach nicht richtig wiedergeben, — Mängel, die sich aus der Schwierigkeit der Herstellung solcher Zeichnungen ergeben, hat Herr Porsch es sich angelegen sein lassen, die Photographie, die in neuerer Zeit für Naturaufnahmen so vielfältig in Anwendung gekommen ist, auch für die Zwecke der Blütenbiologie in methodischer Weise heranzuziehen. Er legt in der vorliegenden Schrift dar, welche Leistungen sich in dieser Hinsicht von der Photographie erwarten lassen, und gibt dann unter Beifügung einer photographischen Tafel eine Darstellung seiner Versuche über die Bestäubung des gemeinen Kürbis (Cucurbita pepo) durch die Honigbiene. Der gesamte Bestäubungsvorgang dieser blütenbiologisch sehr interessanten Pflanze wird hier zum erstenmal eingehend geschildert. Hieran knüpft Verf. Mitteilungen über die Bestäubung von Leontodon danubialis Jacq. durch Panurgus calcaratus Scop. und über die Aussaugung der zuckerführenden Staubfadenhaare von Verbascum phlomoides durch Syrphus halteatus Deg. F. M.

O. Meyerhof: Über Goethes Methode der Naturforschung. Ein Vortrag. 55 S. und 1 Tafel. (Göttingen 1910, Vandenhoeck & Ruprecht.) Preis 1,60 ℳ.

Wenn in Goethes Schicksal etwas tragisch genannt werden kann, so ist es das Mißverhältnis zwischen der Bedeutung, die er selbst seinen naturwissenschaftlichen Schriften zuschrieb, und der Beurteiluug, die sie bei den Fachleuten seiner Zeit und der Nachwelt gefunden haben. Dieser Gegensatz erscheint so außerordentlich, daß er immer wieder die Geister beschäftigt. Die „Farbenlehre“ erfährt, wie Herr Meyerhof im Laufe seiner Untersuchung darlegt, heute wieder eine bessere Beurteilung als ehemals. Über die Verfehltheit der physikalischen Polemik sei man sich zwar völlig einig, aber man lasse Goethe nur durch eine Verwechselung in den Streit mit Newton geraten, „indem es ihm gar nicht wie jenem um die Gesetze der Lichtbrechung, sondern um die psychologische Natur der Farbenempfindung zu tun wäre.“

Diese Ansicht sei schon von Fries, zu dessen Schülern Herr Moyerhof gehört, ausgesprochen worden. Verf. fügt aber hinzu, „daß die bei Goethe vorliegende Verwechselung nicht auf einem besondern Mißverstehen der Newtonschen Lehre, sondern auf einem Mißverständnis der dieser und allen echt wissenschaftlichen Untersuchungen zugrunde liegenden physikalischen Weltansicht beruht". Den Schlüssel für Goethes Stellungnahme findet man durch Berücksichtigung des Gegensatzes der Platoniker und der Aristoteliker, wie er gekennzeichnet wird durch die Namen Plotin, Giordano Bruno, Spinoza, Schelling, Schopenhauer, Bergson einerseits und Aristoteles, Locke, Hume, Wolff, Kant, Fries andererseits. „Der Platoniker verachtet die Reflexion als die leere Form des Wiederbewußtseins der Erkenntnis, der er die unmittelbare Erfassung der Wirklichkeit, das Schauen, wie Goethe sagt, gegenüberstellt". Aber er will die Wahrheit und bedarf dazu des Urteils. Da nun zeigt der Aristoteliker, daß die Logik das unentbehrliche Werkzeug der Erkenntnis ist. Der Platoniker sucht aus der Anschauung geradezu auf die synthetische Einheit zu kommen. Verf. schildert diesen Prozeß und zeigt, wie Goethe entsprechend verfährt. Er findet in dessen platonischer Denkweise die Ursache zugleich der Erfolge Goethes in der Morphologie und seines gänzlichen Versagens in der Physik, denn für die Bewältigung der Morphologie reiche die wissenschaftliche Abstraktion nicht hin, eine künstlerische Intuition werde für sie zum Bedürfnis. Man müsse dem Genie danken, wenn es seine intuitive Kraft in den Dienst solcher Naturerkenntnis stelle; deshalb aber brauchten nicht die Fehler platonischer Spekulation notwendig mit in Kauf genommen zu werden. Der Ruf „Zurück zu Goethe", der, wenn er einen pädagogischen Sinn haben solle, nur die Goethesche Forschungsmethode fordern kann, ist abzuweisen; denn diese Methode „ist für jede streuge Wissenschaft falsch, und wo immer sie von blinden Nachbetern und gleichgesinnten Epigonen gebraucht wurde, hat sie Verwirrung und Mißverstand gestiftet".

Soviel mag zur Charakteristik der interessanten Schrift genügen, deren Inhalt weit reichhaltiger ist, als hier angedeutet werden konnte. F. M.

W. Bock: Die Naturdenkmalpflege. 109 S. (Stuttgart, Strecker & Schröder). Preis geb. 1,40 ℳ.

Die kleine, mit acht Tafeln und einer Anzahl Textabbildungen ausgestattete Schrift bildet den zehnten Band der von K. Lampert herausgegebenen „Naturwissenschaftlichen Wegweiser". Es ist sicherlich eine zeitgemäße Aufgabe, das Interesse für Naturschutz und Naturdenkmäler in immer weitereu Kreisen zu erwecken, und wenn die hierauf bezügliche Literatur schon recht stattlich anwächst, so dürfte doch das vorliegende, geschmackvoll ausgestattete und anregend geschriebene Buch neben den eingehenderen Schriften von Conwentz, Guenther u. a. immer noch seinen Platz finden. Nachdem zunächst der Begriff des Naturdenkmals, unter Hinweis auf eine Reihe von Beispielen, festgestellt ist, wendet sich der Verf. einer Besprechung der Aufgaben der Naturdenkmalpflege zu, von welcher er zunächst die Ermittelung und Inventarisierung, dann die Einwirkung seitens der Schulen, die private Naturdenkmalpflege und das Eingreifen der Verwaltungsbehörden bespricht. Auch eine Zusammenstellung der bisher im Sinne des Naturschutzes erlassenen Verfügungen usw. ist gegeben. Den Schluß bildet eine Literaturübersicht. Die Abbildungen führen zum Teil charakteristische Landschaftsbilder, zum Teil bemerkenswerte Bäume oder schutzbedürftige Pflanzen vor. Möge auch diese Schrift an ihrer Stelle die auf die Erhaltung unserer Natur gerichteten Bestrebungen fördern. In diesem Sinne sei ihre weite Verbreitung gewünscht. R. v. Hanstein.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 28. Juli. Herr Hertwig las: „Neue Untersuchungen über die Wirkung der Radiumstrahlung auf die Entwickelung tierischer Eier." In einer zweiten Reihe von Experimenten wurden bald reifen Samenfäden von Rana fusca bald kürzere, bald längere Zeit (5, 15 oder 30 Minuten, 1, 3 oder 12 Stunden lang) mit Radiumpräparaten bestrahlt und darauf zur Befruchtung normaler Eier verwandt. Wie das Studium ihrer Entwickelung lehrt, welche je nach der Dauer der Radiumbestrahlung in verschiedenartigster Weise abgeändert wird, überträgt der Samenfaden durch die Befruchtung die Radiumwirkung auf die Eizelle. Es läßt sich hierbei der Nachweis führen, daß die Übertragung durch die Kernsubstanz erfolgt. — Herr Schwarz machte zwei Mitteilungen: 1. „Über eine, wie es scheint, bisher noch nicht bemerkte Eigenschaft einer der drei ebenen Konfigurationen $(9_3, 9_3)$." 2. Über die konforme Abbildung von Ecken und Spitzen auf einen flachen Winkel, vorausgesetzt, daß die Ecken und Spitzen von solchen Stücken analytischer Linien gebildet werden, die in allen in Betracht kommenden Punkten den Charakter algebraischer Kurven haben." — Herr van't Hoff überreichte den „zweiten Bericht über die Tätigkeit des Verbandes zur Untersuchung der deutschen Kalisalzlagerstätten". Derselbe bezieht sich auf die Spezialunternehmungen der Mitglieder in 1908/09 sowie auf den jetzigen Stand der vom Verband angeregten größeren Untersuchungen. — Die Akademie genehmigte die Aufnahme einer von Herrn Penck am 21. Juli vorgelegten Abhandlung des Herrn Prof. Dr. Johannes Walther in Halle a. S.: „Die Sedimente der Taubenbank im Golfe von Neapel" in den Anhang zu den Abhandlungen 1910.

Académie des sciences de Paris. Séance du 1. août. Bassot: Sur la Mission géodésique de l'Équateur. — A. Gautier et P. Clausmann: Action des mélanges d'oxyde de carbone et d'hydrogène, ou d'acide carbonique et d'hydrogène, sur les oxydes de fer. — Paul Sabatier et A. Mailhe: Préparation catalytique des oxydes mixtes des alcools et des phénoles. — E. Bouty: Rapport sur un Mémoire de M. Schwörer, intitulé: „Sur les phénomènes thermiques de l'atmosphère." — G. Gaiffe: Ouverture d'un pli cacheté contenant une Note intitulé: „Sur un procédé de radiographie stéréoscopique et cinématographique." — E. M. Antoniadi, F. Baldet et F. Quénisset: Sur l'occultation de η Gémeaux par la planète Vénus. — José Comas Sola: Découverte d'une petite planète, présumée nouvelle. — José Comas Sola: Étude d'une touffe ou bouffée de la comète de Halley. — Coggia: Occultation de η Gémeaux par Vénus, observée à l'Observatoire de Marseille. — Th. de Donder: Sur le théorème de Poisson et sur les invariants différentiels de Lie. — Paul Lévy: Sur quelques équations définissant des fonctions de ligne. — Harald Bohr: Sur la convergence des séries de Dirichlet. — A. Sainte-Laguë: La représentation proportionelle et la méthode des moindres carrés. — William Duane: Sur le dégagement de chaleur dans un mélange de radium et d'un sel phosphorescent. — Pierre Jolibois: Sur les relations entre le phosphore blanc, le phosphore rouge et le phosphore pyromorphique. — Henri Leroux: Sur la chaleur de combustion de quelques dérivés hydronaphtaléniques. — Ed. Chauvenet: Sur les combinaisons du chlorure de thorium avec l'ammoniac. — Georges Charpy: Sur la „maladie de l'écroussage" dans l'acier. — J. B. Senderens: Réactions catalytiques par voie humide fondées sur l'emploi du sulfate d'alumine. — Daniel Berthelot et Henri Gaudechon: Sur le mécanisme des réactions photochimiques et la formation des principes végétaux; décomposition des solutions sucrées. — André Piedallu: Sur une nouvelle moisissure du tannage à l'huile, le Monascus olei. — Henri Labbé: Contribution à l'étude des échanges azotés. — Gabriel Bertrand et

A. Compton: Sur l'individualité de la cellase et de l'émulsine. — N. A. Barbieri: Sur la non-existence de lécithines libres ou combinées dans le jaune d'oeuf. — Étienne Sergent et Edmond Sergent: Sur l'immunité dans le paludisme des Oiseaux. Conservation in vitro des sporozoïtes de Plasmodium relictum. Immunité relative obtenue par inoculation de ces sporozoïtes. — B. Brunhes: Sur les courants telluriques.

Royal Society of London. Meeting of June 23. The following Papers were read: „The Dampiug of Sound by Frothy Liquids." By A. Mallock. — „Dispersion of Light by Potassium Vapour." By Prof. P. V. Bevan. — „Additional Refractive Indices of Quartz, Vitreous Silica, Calcite and Fluorite." By J. W. Gifford. — „The Absorption Spectra of Sulphur Vapour at Different Temperatures and Pressures, and their Relation to the Molecular Complexity of this Element." By J. J. Graham. — „The Wave-making Resistance of Ships: a Study of certain Series of Model Experiments." By Dr. T. H. Havelock. — „The Blood Volume of Mammals as Determined by Experiments on Rabbits, Guinea-pigs, and Mice: and its Relationship to the Body Weight and to the Surface Area Expressed in a Formula." By Dr. Georges Dreyer and William Ray. — „Antotoxaemia and Infection." By E. C. Hort.

Vermischtes.

Die geringe Lichtstärke der Nordlichter und ihre Unruhe, die nur eine sehr kurze Exposition gestattet, haben bisher die Versuche, die Nordlichter zu photographiereu, meist vereitelt. Herr Carl Störmer hat nun in letzter Zeit eine Reihe von Versuchen gemacht, möglichst günstige Objektive und Platten für diesen Zweck aufzufinden, und hat mit einem kinematographischen Objektiv von 25 mm Durchmesser und 50 mm Öffnung und mit Lumière-Platten „à étiquette violette" befriedigende Resultate erzielt. Während einer Expedition nach Bosekop im Februar und März dieses Jahres hat er 800 Photographien von Polarlichtern aufgenommen, von denen fast die Hälfte gelungen war; die Expositionszeiten schwankten zwischen einem Bruchteil einer Sekunde und gegen 20 Sekunden je nach der Helligkeit und Stärke des Polarlichtes. Herr Störmer hat weiter versucht, mittels der Photographie Höhenbestimmungen des Polarlichtes auszuführen. An zwei telephonisch miteinander verbundenen Stationen von 4,3 km Abstand voneinander wurden gleichzeitige Photographien hergestellt und aus der Lage der beiden Bilder zu den Sternen, sowie aus den sonstigen Konstanten die Höhe des Polarlichtes berechnet. Es gelang ihm so 64 gleichzeitige Bildpaare zu gewinnen, von denen 4 der Mitteilung beigegeben sind; die Höhen für diese 4 Polarlichter an bestimmten Stellen des Sternhimmels betrugen 166 km, 50 bis 60 km, 190 km und 120 km. Verf. hofft, daß diese Methode der Photographie und Höhenberechnung dem Studium der Polarlichter sehr förderlich sein werde. (Compt. rend. 1910, t. 150, p. 1631.)

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften in Berlin hat zu korrespondierenden Mitgliedern erwählt: den Professor der Physik an der Universität Würzburg Dr. Willy Wien, den Professor der Pathologie an der Universität Leipzig Dr. Felix Marchand, den Professor der Anatomie an der Universität Göttingen Dr. Friedrich Merkel, den Professor der Anatomie an der Universität Straßburg Dr. Gustav Schwalbe und den Professor der Pharmakologie an der Universität Straßburg Dr. Oswald Schmiedeberg.

Die Reale Accademia dei Lincei in Rom erwählte zu einheimischen Mitgliedern für Mechanik die Herren Paolo Pizzetti und Gian Antonio Maggi; — zu korrespondierenden Mitgliedern für Mathematik Francesco Severi, für Mechanik Gaudenzio Fantoli, für Zoologie und Morphologie Angelo Ruffini und für Physiologie Vittorio Aducco; — zu auswärtigen Mitgliedern für Astronomie E. G. van de Sande Bakhuyzen, für Physik John Henry Poynting, für Chemie Armand Gautier, für Zoologie und Morphologie Wilhelm Waldeyer und Richard Hertwig, für Physiologie Max Verworn und Ludimar Hermann.

Ernannt: Privatdozent Dr.-Ing. Martin Nähauer in München zum ordentlichen Professor der Geodäsie an der Technischen Hochschule in Braunschweig; — Dr. V. N. Rosevare zum Professor der Mathematik an der neu eröffneten Universität in Natal; — der Observator am Geodätischen Institut in Potsdam Prof. Dr. O. Hecker kommissarisch zum Direktor der Hauptstation für Erdbebenforschung in Straßburg; — der Privatdozent der Pharmazie an der Universität Berlin Dr. K. Mannich zum Professor; — der Privatdozent für Materialprüfung an der Technischen Hochschule in Stuttgart Ing. R. Baumann zum außerordentlichen Professor; — der außerord. Prof. Dr. H. Benndorf zum ordentlichen Professor der Physik an der Universität Graz; — der außerordentliche Professor für allgemeine und technische Physik an der Technischen Hochschule in Lemberg Dr. Th. Godlewski zum ordentlichen Professor; — der außerordentliche Professor für Mineralogie und Geologie an der böhmischen Technischen Hochschule in Prag C. Ritter v. Purkyne zum ordentlichen Professor.

Habilitiert: Dr. Alfred Denizot für Physik an der Universität Lemberg.

Gestorben: am 28. August der Physiologe und Anthropologe Prof. Dr. Paolo Mantegazza im 80. Lebensjahre.

Astronomische Mitteilungen.

Im Oktober 1910 werden folgende hellere Veränderliche vom Miratypus ihr Lichtmaximum erreichen:

Tag	Stern	AR	Dekl.	M	m	Periode
6. Okt.	R Cancri	$8^h\,11.0^m$	$+12^\circ\ 2'$	6.0	11.3	362 Tage
9. „	U Ceti	2 28.9	−13 35	7.0	12.8	236 „
13. „	T Aquarii	20 44.7	− 5 31	6.7	13.0	203 „
20. „	W Androm.	2 11.2	+43 50	6.5	14.0	391 „
25. „	T Urs. maj.	12 31.8	+60 2	6.4	13.1	257 „
25. „	V Ophiuchi	16 21.2	−12 12	7.0	10.5	302 „
25. „	R Cygni	19 34.1	+49 58	6.6	13.9	426 „

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

14. Sept.	$E.\,d.$ =	$7^h\,27^m$	$A.\,h.$ =	$8^h\,44^m$	ω Sagittar. 5. Gr.
14. „	$E.\,d.$ =	9 16	$A.\,h.$ =	10 32	A Sagittar. 5. „
17. „	$E.\,d.$ =	12 7	$A.\,h.$ =	13 14	τ^2 Aquarii 4. „
20. „	$E.\,h.$ =	13 11	$A.\,d.$ =	14 20	μ Piscium 5. „

Vom Halleyschen Kometen sind auf der Lick-sternwarte in der Zeit vom 12. September 1909 bis zum 7. Juli 1910 370 photographische Aufnahmen gemacht worden, darunter 206 am 36zölligen Crossleyreflektor. Ein Teil der letzteren Aufnahmen läßt einen sternähnlichen Kern erkennen, dessen scheinbarer Durchmesser zwischen 2′ und 10″ schwankt, aber ganz unabhängig von der Entfernung des Kometen von Sonne und Erde. Am 20., 22. und 23. Mai war der Durchmesser bzw. gleich 7″, 4″ und 3″, entsprechend einem wahren Durchmesser von 640, 480 und 460 km. Herr Aitken hat den Kern am 10. Mai direkt = 2.6″ (entsprechend 750 km) gemessen. Jedenfalls ist ein etwaiger fester Kern dieses Kometen noch viel kleiner und der gesehene und photographierte Kern nur der dichteste Teil des Kometenkopfes gewesen. (Publ. Astr. Soc. of the Pacific, Vol. XXII, p. 119.)

Der Komet 1910 h wird Mitte September nur um wenige Grad von seinem Entdeckungsorte fortgewandert sein. Die Berechnung des Hern Prof. Kohold gibt für den 10. und 18. September die Orte $AR = 15^h\,32.4^m$ bzw. $15^h\,29.4^m$ und Dekl. $= +17^\circ\ 3'$ bzw. $17^\circ\ 21'$. Die Helligkeit vermindert sich langsam von etwa 11.0. auf 11.2. Größe. A. Berberich.

Berichtigung.

S. 456, Sp. 2, Z. 19 v. oben lies: „Hallo" statt Halls.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXV. Jahrg. 15. September 1910. Nr. 37.

Franz Fischer und **Otto Hähnel:** Über die Reindarstellung von Argon und Stickstoff. (Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft 1910, 43, 1435.)

Franz Fischer und **Fritz Schröter:** Neue Untersuchnngen über die Verhindungsfähigkeit des Argons. (Ebenda, S. 1442.)

Dieselben: Über die Modifikationen der Metalle bei der elektrischen Verstäuhung im flüssigen Argon. (Ebenda, S. 1454.)

Dieselben: Über neue Metallstickstoffverbindungen und ihre Stabilität an der Hand des periodischen Systems. (Ebenda, S. 1465.)

Zur Einführung sei folgendes hemerkt:

Aus dem zweiten Hauptsatz läßt sich ableiten, daß die Beständigkeit von Snhstanzen, welche unter Energieaufnahme entstehen, mit steigender Temperatur znnimmt, ebenso die Tendenz zu ihrer Bildnng. Es ist demnach möglich, bei hoher Temperatur solche Snbstanzen zu erzeugen, die dann bei tiefen Temperaturen instabil sind. Sie sind aber im allgemeinen deshalb nicht nachweisbar, weil sie heim Abkühlen unter Energieabgabe zerfallen. Bei niederen Temperaturen kann wieder die Reaktionsgeschwindigkeit in der Richtung des Zerfalls so gering werden, daß man die Snhstanzen in relativ heständigem Znstande erhält. Wenn also die kritische Temperaturzone des raschen Zerfalls mit einer Geschwindigkeit durchlaufen wird, welche größer ist als die des Zerfalls, so ist es möglich, die bei der hohen Temperatur gebildeten Prodnkte zu fassen. So ist es Herrn Franz Fischer und seinen Mitarbeitern gelungen, Ozon dadnrch herzustellen, daß sie einen Nernststift oder einen Lichtbogen in flüssiger Luft brennen ließen. Hierbei ist der Temperaturabfall enorm. Anf demselben Prinzip beruht auch der praktische Ozonisator von F. Fischer, bei dem ein glühender Nernststift durch die Luft rotiert. Von dem reaktionsträgen Stickstoff ist es nun bekannt, daß er bei hoher Temperatur sich mit dem Sauerstoff verbindet. Es mußte demnach auch als möglich erscheinen, die inaktiven Edelgase hei hoher Temperatur in Verbindungen überzuführen und durch sehr schnelle Abküblung vor dem Zerfall zu retten. In den Kreis dieser Untersuchungen gehören auch die unten referierten Arbeiten, hei denen die ganze Kunst moderner Experimentaltechnik zur Anwendung gekommen ist.

Bei früheren Versuchen von F. Fischer nnd Ilivici (Ber. d. D. Chem. Ges. **41**, 3802 und **42**, 527) hatte sich ergeben, daß bei der Zerstäubung von Metallen in flüssigem Argon sich teilweise Metallnitride gehildet hatten. Es wurde daher ein Verfahren ausgearheitet, um das Argon vollkommen vom Stickstoff zu befreien. Zu diesem Zweck wurde das Gas in einem in sich geschlossenen Kreis über glühendes Calcium geleitet, das sich in einer Eisenröhre befand, und zur Entfernung von eventnell gebildetem Wasserstoff oder Kohlenoxyd ehenso durch glühendes Kupferoxyd gereinigt. In den Apparat war ferner eine Vorrichtung eingebaut, welche das Gas automatisch in danernder Zirkulation hielt. Recht interessant sind für den experimentell arbeitenden Chemiker oder Physiker die Quecksilherdichtungen für Glashähne und Gummistopfen. Die Einzelheiten der Apparatur sind im Auszuge ohne Abhildungen kaum wiederzngeben und werden am besten im Original nachgelesen.

Die Diohte des erhaltenen vollkommen reinen Rohargons wurde durch direkte Wägung in einem Kolben ermittelt, der durch einen anderen gleichen Kolhen anstariert war. Es ergab sich im Mittel der Wert 19,945, der nur um 0,005 von dem von Ramsay und Travers angegebenen abweicht. Für Stickstoff, der in analoger Weise wie das Argon, natürlich mit Weglassung des Calciums und Ersatz desselben durch Knpferoxyd, gereinigt worden war, ergah sich der Wert 14,018.

Bei den Versuchen mit Argon konnte bei Bewegung des Quecksilhers ein intensives Aufleuchten beohachtet werden, das vermutlich von elektrischen Entladungen herrührte. Dieselhe Erscheinung tritt anch heim Schütteln von Quecksilber in hochevakuierten Gefäßen auf.

In dem reinen Argon wurden nun die Versuche zur Darstellung von Verbindungen desselhen wiederholt, und zwar unter Anwendung einer vervollkommneten Apparatur, deren Einzelheiten wieder am besten im Original studiert werden können. Den wichtigsten Teil bildete das Reaktionsgefäß, ein kleiner Glaszylinder, in dessen unteren Boden der stromführende Platindraht eingeschmolzen war; anf ihn wurde die innen ausgehöhlte Metallelektrode aufgesetzt. Die zweite Elektrode ragte von oben herah und war durch einen sinnreichen Reguliermechanismus verstellbar, so daß der zwischen den Elektroden brennende Lichtbogen von anßen unter vollkommenem Ahschluß der Luft geregelt werden konnte. Bei den nicht zerstäubenden Metallen wurde der Lichtbogen durch starke Kondensatorfunken aufrecht erhalten.

Zur Kondensation des Argons muß die Temperatur der flüssigen Luft durch Verdampfung erniedrigt werden. Um dabei eine Fraktionierung derselben zu vermeiden, wurde in dem durchsichtigen Weinholdgefäß eine an ein Vakuum angeschlossene Metallrohrspirale angebracht, die unten eine verstellbare Öffnung besaß. Beim Ansaugen trat durch diese die flüssige Luft hindurch und verdampfte in der Spirale unter starker Kühlung. Durch diese einfache Vorrichtung gelang es, die anfängliche Zusammensetzung der flüssigen Luft dauernd beizubehalten. Dieser Weinholdzylinder nahm das Reaktionsgefäß auf, in dem nun das Argon verflüssigt wurde; es war das eine ziemlich schwierige Operation, da das Argon leicht erstarrte. Der Lichtbogen zwischen den Elektroden innerhalb des flüssigen Argons wurde dann durch die Kondensatorfunken entzündet.

Obgleich hier die Bedingungen für die Bildung von Argonverbindungen überaus günstig waren, konnten doch dafür keine Anzeichen bemerkt werden. Daß die Methode auch für die Herstellung überaus unbeständiger Substanzen geeignet war, zeigte das Verhalten des auf analoge Weise erhaltenen Cadmiumstickstoffs, der schon bei geringer Temperaturerhöhung durch Klopfen zur Explosion gebracht wurde. Falls also überhaupt Argonverbindungen möglich sind, so zerfallen sie jedenfalls noch leichter als der Cadmiumstickstoff.

Wenn demnach auch der eigentliche Zweck der Arbeit, nämlich Verbindungen der Edelgase herzustellen, nicht erreicht wurde, so sind doch die in anderer Hinsicht erhaltenen Resultate von sicherlich großer Bedeutung für unsere Naturerkenntnis. In ihrem Verhalten als Lichtbogenelektroden im flüssigen Argon lassen sich die 45 untersuchten Elemente in zwei Klassen teilen: die einen verhalten sich vollkommen indifferent, während die anderen zerstäuben. Diese Eigenschaft steht nun in direkter Beziehung zu der Stellung des Elements im periodischen System. In der nebenstehenden Übersicht über die Gruppen II bis VI sind die zerstäubenden Elemente fett gedruckt:

Gruppe II	Gruppe III	Gruppe IV	Gruppe V	Gruppe VI
Be	B	C		
Mg	Al	Si		
Ca		Ti	V	Cr
Zn			**As**	
Sr		Zr	NB	Mo
Cd	**In**	**Sn**	**SC**	**Te**
Ba		Ce	Ta	W
Hg	**Tl**	**Pb**	**Bi**	
		Th		Cl

Es stehen also die nicht zerstäubenden Elemente in der linken Vertikalreihe. Eine Ausnahme bildet die erste Gruppe des periodischen Systems, deren sämtliche Elemente zerstäuben. Dagegen zerstäuben nicht die Metalle der Eisen- und Platingruppe.

Während der Zerstäubung im flüssigen Argon bilden sich nun instabile Modifikationen, die bisher vollkommen unbekannt gewesen sind. Ihr Nachweis ist eben nur dadurch gelungen, daß der Metalldampf von der extremen Temperatur des Lichtbogens unter Kondensation auf die Temperatur des flüssigen Argons abgekühlt wurde. Bei Lithium und Natrium wurden braune, bei Kalium, Rubidium und Cäsium blaue Pulver erhalten, die bei schwachem Erhitzen und namentlich durch Reiben in die kristallinischen Modifikationen übergingen; diese Umwandlung war mit einem starken Sprung der Dichten verbunden. In dünnen Schichten erschienen die amorphen Modifikationen durchweg blau, eine Tatsache, welche die bisher nur hypothetische Annahme bekräftigt, daß die Blaufärbung von Steinsalz auf spurenweise gelöstes Metall zurückzuführen sei.

Zink und Cadmium ergaben lockere, schwarze Pulver, die schon beim Erwärmen auf Zimmertemperatur in graue Metallpulver übergingen. Argonverbindungen konnten auch bei diesen Metallen nicht nachgewiesen werden, trotzdem nach verschiedenfach geäußerten Ansichten die Möglichkeit hier am größten gewesen wäre. Die übrigen Elemente gaben beim Zerstäuben schwarze Pulver, die beim Indium, Zinn und Mangan pyrophorischen Charakter hatten. In keinem Falle wurde Adsorptionsvermögen für Argon konstatiert.

Nach demselben Prinzip wie die eben beschriebenen instabilen Metallmodifikationen lassen sich aus den Elementen leicht zerfallende Stickstoffverbindungen herstellen. Der nächstliegende Gedanke, das Argon durch reinen flüssigen Stickstoff zu ersetzen, ist wegen des niedrigen Siedepunkts desselben undurchführbar. Dagegen siedet ein Gemisch von 90% Argon und 10% Stickstoff bei etwas höherer Temperatur als flüssige Luft; es ist also durch die letztere unter vollkommenem Abschluß der Außenluft zu verdichten. Bei Gegenwart auch minimaler Spuren von Sauerstoff bildeten sich stets Oxyde. Im übrigen ähnelte die Arbeitsweise der oben für die Zerstäubung beschriebenen. Da die Leitfähigkeit des Argon-Stickstoffgemisches kleiner ist als die des reinen Argons, wurden die Lichtbögen durch Funkenzündung aufrecht erhalten. Es entstanden auf diesem Wege nicht die reinen Nitride, sondern stets Gemische derselben mit Metallen. Es konnte aber in allen Fällen nachgewiesen werden, daß die Nitride sich vom Ammoniak und nicht etwa von der Stickstoffwasserstoffsäure oder vom Hydrazin herleiten, denn bei der Zersetzung durch Säuren entstand stets nur Ammoniak. Nachgewiesen wurde die Nitridbildung bei den Elementen Natrium, Kalium, Rubidium, Zink, Cadmium, Quecksilber, Indium, Thallium, Zinn, Blei, Arsen, Antimon, Wismut, Tellur und Mangan. Explosiv waren unter ihnen nur die Nitride von Elementen mit hohem Atomgewicht, wie Cadmium, Quecksilber, Blei und Wismut.

Die Verff. geben schließlich eine Übersicht über sämtliche nun bekannte Nitride, wobei ähnliche Regelmäßigkeiten und Beziehungen zum periodischen System auftreten wie bei der vorhin besprochenen Zerstäubung. Während mit Ausnahme

der ersten Gruppe die Elemente der linken Vertikalreihen bei Zimmertemperatur beständige Nitride bilden, sind umgekehrt die Nitride der in rechten Vertikalreihen stehenden Elemente bei Zimmertemperatur instabil; sie können durch Stoß oder Erwärmen zersetzt werden. Die Tatsache, daß sich bei hohen Temperaturen der Stickstoff mit fast allen Elementen verbindet, läßt interessante Rückschlüsse auf den Zustand der Erde zu, als ihre Temperatur noch einige tausend Grad betrug. Damals war jedenfalls ein großer Teil des Stickstoffs unserer heutigen Atmosphäre in der Form unbeständiger Nitride gebunden, die sich bei der langsamen Abkühlung vollkommen zersetzt haben.

Hilpert.

Arnold Pictet: Neue Untersuchungen über die Variation der Schmetterlinge. Mechanismen des Albinismus und des Melanismus. (Archives des Sciences physiques et naturelles 1910, pér. 4, t. 29, p. 640—644, 650—655.)

Eine Reihe neuerer Arbeiten hat gelehrt, daß die Färbung der Schmetterlingsflügel beeinflußt werden kann, wenn die Puppen erhöhter Temperatur oder starker Abkühlung oder anderen Einwirkungen ausgesetzt werden. Die von Herrn Pictet ausgeführten Versuche zeigen, daß die Puppen gewisser Arten hinsichtlich der Färbung ihrer Imagines gegen dasselbe Reizmittel auf zwei verschiedene Arten reagieren können.

Puppen von Lasiocampa quercus, die 30 bis 40 Tage hindurch 3 bis 4 Stunden lang dem Einfluß einer Temperatur von 40 bis 50° unterworfen wurden, gaben teils Schmetterlinge, die infolge stärkerer Farbstoffablagerung sehr dunkle Flügel hatten, teils solche, denen die Farbe mehr oder weniger fehlte. Dieselbe ungleiche Wirkung hatte Abkühlung der Puppen auf 6° bis 0° während 20 aufeinander folgender Vormittage. Die Entfärbung der Flügel unter dem Einfluß höherer und niederer Temperatur wurde auch bei Ocneria dispar beobachtet. Einzelne Exemplare zeigten hier in der Wärme auch Verstärkung der Färbung. Ähnliche Erfahrungen wurden bei Melitaea anrinia, Melitaea cinxia und Bombyx neustria gemacht. Bei der letzteren Art zeigten die parallelen Linien auf den oberen Flügeln eine auffällige Variation. Diese beiden Linien können sich voneinander entfernen oder sich so nahe kommen, daß sie zu einer Linie verschmelzen. Sie können auch in ihrer Mitte zusammentreffen, so daß sie ein X bilden oder sich in ihren Enden zu einem O vereinigen. Endlich können sie vollständig verschwinden. Der Raum zwischen ihnen wird zuweilen durch ein breites braunes Band ausgefüllt.

Von den weiteren Ergebnissen sei erwähnt, daß aus erwärmten Puppen von Vanessa urticae (3 bis 4 Tage lang täglich zwei Stunden bei 45°) neben weniger entfärbten Schmetterlingen ein Exemplar erhalten wurde, das keine Spur von Färbung zeigte und einem Parnassius mnemosyne glich. Puppen von Pieris brassicae und Pieris rapae, die mehrere Vormittage 20 bis 40 Tage lang bei 40 bis 45° gehalten wurden, gaben einige Schmetterlinge, die an der Spitze und dem Grunde der Flügel sehr dunkel gefärbt waren, während bei anderen der Fleck an der Spitze zum Teil verschwunden war oder auch (bei drei Pieris rapae) ganz fehlte. Verf. hebt jedoch hervor, daß bei diesen beiden Arten möglicherweise erbliche Anlagen vorliegen, die durch die Temperatur verstärkt wurden.

Interessant sind auch einige Versuche über die Entstehung des Saisondimorphismus: Puppen von Papilio podalirius und Selenia tetralunaria wurden den ganzen Winter hindurch bei einer Temperatur von 25° gehalten und erzeugten fast alle die blasse Sommerform jeder dieser beiden Arten.

Einzelne Versuche mit Raupen von Lasiocampa quercus und Ocneria dispar lassen erkennen, daß nicht nur der Puppenzustand dem abändernden Einfluß der Temperatur zugänglich ist.

Die Hauptträger der Färbung und Zeichnung der Schmetterlingsflügel sind die Schuppen und Haare. Bei der Untersuchung der Schuppen (Lasiocampa quercus, Bombyx neustria, Ocneria dispar) läßt sich feststellen, daß zwischen der Länge der Schuppe und ihrem Färbungsgrade eine Korrelation besteht; die langen und schmalen Schuppen sind in den meisten Fällen pigmentreicher und erscheinen daher dunkler als die kurzen, abgerundeten Schuppen. Bei letzteren häuft sich der Farbstoff besonders am distalen Ende an; bei den langen und stärker pigmentierten erstreckt er sich dagegen nicht selten bis zur Basis. Zuweilen findet man indessen eine kleine Zahl langer Schuppen, die bleich oder selbst weiß sind; sie sind wahrscheinlich atrophisch, und der kurze Kanal in ihrem Innern, der mit der Flügelhöhle zusammenhängt und in die noch weiche Schuppe die Haemolymphe und den Farbstoff eintreten läßt, ist zum Teil verstopft, so daß das Eindringen des Pigments gehemmt wurde. Man kann weiter beobachten, daß die dunklen Zeichnungen durch zahlreiche lange Schuppen gebildet werden, und daß die hellen Partien mit kurzen runden Schuppen oder mit Schuppen von intermediärer Form bekleidet sind. Die Schuppen der Weibchen sind immer größer und oft anders gestaltet als die der Männchen. Oft haben die unteren Flügel kleinere Schuppen als die oberen.

Die Untersuchung der Schuppen von Schmetterlingen, die unter dem Einflusse der Temperatur modifiziert worden waren, führte nun zu Ergebnissen, aus denen Verf. folgende Schlüsse zieht:

Der partielle Melanismus kann entweder darauf beruhen, daß der normale Farbstoff in größerer Menge in den Schuppen angehäuft wird; oder darauf, daß seine Menge gleich bleibt, seine Zusammensetzung aber durch eine ihn dunkler färbende Oxydation verändert wird; oder endlich darauf, daß die Schuppen größer (und vielleicht zahlreicher) werden. Die sich vergrößernden Schuppen greifen mehr übereinander als bei den normalen Formen; da auf diese Weise die gefärbten Elemente sich zum Teil übereinanderlegen, so wird die Farbe des Flügels tiefer.

Der partielle Albinismus kann entweder dadurch entstehen, daß der normale Farbstoff in geringerer Menge in den Schuppen abgelagert wird; oder dadurch, daß die Schuppen sich verkleinern, wodurch sie weniger zusammengedrängt werden, und die Farbe des Flügels sich aufhellt; oder dadurch, daß die Zahl der Schuppen sich vermindert, was zur Entstehung leerer, transparenter Zwischenräume führt, die zur Aufhellung der Flügelfärbung beitragen. Die auch an Zahl abnehmenden Haare spielen dieselbe Rolle. Unter den modifizierten Schuppen finden sich oft solche, die leer sind und völlig weiß erscheinen.

„Diese Untersuchungen bestätigen in gewissem Maße eine Tatsache, die unter den Tieren allgemein zu sein scheint: daß nämlich der Melanismus ein Zeichen der Kraft und Gesundheit ist (in dem besonderen Falle: Zunahme der Schuppengröße), und daß der Albinismus im Gegenteil eine Schwächung des Organismus anzeigt (in dem Falle, der uns beschäftigt: Verminderung der Größe der Schuppen, die verkümmert und deformiert werden).

Eine letzte Schlußfolgerung, die aus diesen Versuchen zu ziehen ist, betrifft die Phylogenie. Unter dem Einfluß der Temperatur verändern sich die Färbungsmerkmale, auf denen die Unterscheidung der Arten beruht, mit erstaunlicher Leichtigkeit selbst bis zum völligen Verschwinden. Aber es gibt bestimmte Merkmale, die sich im Versuche nicht abschwächen oder modifizieren lassen: das sind diejenigen, die sich bei mehreren Arten einer Gruppe oder einer Gattung wiederfinden. Hierhin gehören der diskoidale Fleck bei Lasiocampa quercus und das diskoidale V von Ocneria dispar. Wir sind anzunehmen berechtigt, daß diese Zeichnungen älter, weil beständiger sind als die anderen Merkmale. Auf diesem Gebiete kann das Experiment der Systematik wertvolle Unterstützung leihen." F. M.

M. Nordhausen: Über die Perzeption der Lichtrichtung durch die Blattspreite. (Zeitschrift für Botanik 1910, Jahrg. 2, S. 465—505.)

Unter den Bekämpfern der Haberlandtschen Theorie der Lichtsinnesorgane hat sich Herr Nordhausen schon früher hervorgetan (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 408). Auf den ersten 20 Seiten der vorliegenden Abhandlung unterwirft er die Haberlandtschen Versuche, vornehmlich die in dessen letzter, 1909 erschienener Arbeit gemachten Ausführungen einer kritischen und experimentellen Untersuchung, die ihn zu dem Ergebnis führt, daß Haberlandt neue Beweise für eine merkliche Mitwirkung der Laubblattpapillen bei der Perzeption des Lichtes nicht beigebracht und auch die dagegen sprechenden Tatsachen und Einwände nicht entkräftet habe.

Um dies Problem nun weiter zu fördern, suchte Verf. festzustellen, ob die obere Epidermis der Laubblätter überhaupt eine Rolle bei der Lichtperzeption spiele. Zu diesem Zwecke war es nötig, die Epidermis außer Funktion zu setzen. Hierfür bediente sich Verf. eines mechanischen Verfahrens, das sich an die technischen Methoden des Schleifens und Polierens von Holz und Metall anlehnt; es verfolgte den Zweck, minimale Risse und Wunden in der Epidermisaußenwand hervorzurufen und so den Tod der Zellen herbeizuführen. Zum Schleifen diente sehr feines Glas- oder Bimssteinpulver, das auf einen kleinen Wattebausch aufgetragen wurde. Das geeignete Pflanzenmaterial lieferten Begonia semperflorens und B. Schmidtiana.

Infolge des Abschleifens verschwinden zunächst die Papillen von der bearbeiteten Fläche, die Spiegelglanz annimmt. Dann beulen sich die Außenwände ein, da der Zellsaft verdunstet und durch Risse in der Außenwand, die besonders an den Ansatzstellen der Querwände entstehen, nach außen tritt. Schließlich sinken die abgetöteten Epidermiszellen ganz zusammen, bis Innen- und Außenwand sich mehr oder weniger berühren. Regenerationserscheinungen wurden niemals bemerkt. Da die abgetöteten Blattpartien gegen Wasserverlust sehr empfindlich sind, so wurden sie mit einer dünnen Vaseliuschicht überstrichen. Es ergab sich als zweckmäßig, nur einen mittleren Teil des Blattes zu bearbeiten und den intakten Rand durch Stanniol oder schwarzes Papier vor Belichtung zu schützen. Zur Verhinderung des störenden Einrollens der Blattfläche dienten Versteifungseinrichtungen aus ganz dünnem Draht oder Glaskapillaren, die sich der Unterseite des Blattes anschmiegten und hakenförmig auf die Oberseite übergriffen. Weitere Modifikationen dieser Versuchseinrichtung können hier übergangen werden.

Die Versuche selbst wurden nach der gebräuchlichen Methode angestellt. Nachdem die Einwirkung des Lichtes auf die Blattstiele durch Umwickelung der letzteren mit Kohlepapier (oder Stanniol) ausgeschaltet ist und die Sproßachsen der in Töpfen befindlichen Versuchspflanzen festgebunden sind, werden diese einseitiger Beleuchtung ausgesetzt.

Da die geschilderte Behandlung doch immer eine mehr oder weniger große Schädigung der Pflanzen zur Folge hat, so fielen die Ergebnisse ziemlich ungleich aus: „Entscheidend für unsere Frage ist aber die Tatsache, daß bei einer größeren Zahl durchaus einwandfreier Versuche nicht nur schlechthin positive Erfolge erzielt, sondern auch die günstige Lichtlage wirklich erreicht wurde." Allerdings ist die Bewegung durchschnittlich langsamer als bei normalen Pflanzen, die die fixe Lichtlage bis zu 1 bis 2 Tagen rascher erreichen. „Offenbar hängt es mit dem Wundshock zusammen, daß am ersten und eventuell auch am zweiten Tage nach der Operation die Reaktion noch nicht oder nur sehr langsam einsetzte. Übrigens dürfte zu erwägen sein, ob nicht die Reste der zerstörten Epidermis den regulären Gang der Lichtstrahlen ungünstig beeinflussen." Die Verzögerung der Reaktion läßt aber, wie Verf. hervorhebt, die Möglichkeit einer fördernden („stimulierenden") Wirkung der Epidermis (die Verf. schon nach seinen früheren Versuchen nicht ausschloß) offen (siehe den Schluß dieses Berichtes), wenn sie auch zeigt, daß das

Laubblatt ohne Mitwirkung der Epidermis das Licht zu perzipieren vermag.

Als Ort der Perzeption des Lichtes müssen nach den Darlegungen des Verf. die Palisadenzellen angenommen werden. Der Vorgang der Perzeption selbst bleibt allerdings noch völlig dunkel. Das Problem wird durch die Anwesenheit von Chlorophyllkörnern in den Palisadenzellen kompliziert. „In Anbetracht der Tatsache, daß gerade jene die heliotropisch wichtigen Strahlen absorbieren, war der Gedanke einer Mitwirkung bereits von Haberlandt erwogen, jedoch abgelehnt worden. Neuerdings ist er von Wager ... wieder aufgenommen worden, ohne daß er allerdings im speziellen tatsächliches Belegmaterial zu bieten vermag. Immerhin verdient die Frage Beachtung.“ Das Hauptargument Haberlandts, daß völlig weiße, panaschierte Blätter von Acer Negundo und Cornus sanguinea sich in die Lichtlage einzustellen vermögen, hält Verf. nicht für durchschlagend, da möglicherweise in der Jugend, als die Einstellung erfolgte, Spuren von Chlorophyll vorhanden gewesen seien. Herr Nordhausen selbst konnte bei einer Tradescantiavarietät das anfängliche Vorhandensein von Chlorophyll feststellen, während es in älteren Stadien fehlte.

Was die etwaige Beteiligung der Epidermis an der Lichtwirkung betrifft, so erklärt Verf. den Gedanken Knieps, den in spezieller Fassung auch Wager aufnimmt, daß die Epidermiszellen infolge ihrer Linsenwirkung die lichtempfindlichen Stellen, hier also die Palisadenzellen noch unter Umständen stimulieren können, wo die gewöhnliche Beleuchtung versagt, für theoretisch einwandfrei und nicht in Widerspruch mit seiner Auffassung stehend. Es fehle hier aber zunächst noch an exakten Beweisen; bei mittlerer Beleuchtung würde diese Wirkung, soweit die bisherigen Versuche gezeigt hätten, gar keine oder eine ganz untergeordnete Rolle spielen. F. M.

A. Brunhuber und **J. B. Messerschmitt:** Die Beobachtung der beiden sächsisch-böhmischen Erdbebenschwärme vom Oktober und November 1908 im nordöstlichen Bayern und die Registrierungen auf der Münchener Erdbebenstation. (Berichte des naturwissenschaftlichen Vereins zu Regensburg 1910, XII.)

Bayern besitzt nur im Kessel des Ries bei Nördlingen und am Fuß der Alpen schwache und wenig tätige Erdbebenherde, dagegen sind in den Nachbargebieten, in den Alpen, im Erzgebirge und im sächsischen Vogtland, mehrere recht kräftige Herde tätig, deren Wirkungen sich nach Bayern hinein erstrecken. Von diesen Herden sind namentlich die im Erzgebirge und Vogtland merkwürdig, da sie gewöhnlich nicht einzelne Stöße, sondern schwarmartige, zeitlich oft mehrere Tage und gar Wochen anhaltende Erschütterungen hervorbringen, um dann wieder längere Zeit zu ruhen.

Die letzten derartigen ausgedehnten Beben, die auch im nordöstlichen Bayern fühlbar waren, fanden am 26. November 1902, am 5. und 6. März 1903 und vom 21. bis 24. April und 3. bis 6. bzw. bis 16. November 1908 statt. In den Zwischenzeiten herrschte Ruhe; nur am 16. und 17. Januar 1904 und am 24. Februar 1905 wurden noch an der bayerischen Grenze bei Waldsassen (Oberpfalz) vereinzelte, mehr lokale Erschütterungen bemerkt, die ebenfalls ihren Ursprung im Vogtland und dem benachbarten Böhmen hatten.

Der Herd des Novemberbebens 1902 lag in der Gegend von Pfraumberg im Böhmerwald, und seine Wirkungen gingen nur wenig über die bayerische Grenze hinüber. Die Grenzkurve verläuft von Eger über Waldsassen und Tirschenreuth nach Waldmünchen und biegt dann hakenförmig ziemlich steil nach Norden um. Das Beben im März 1903 (Herd im Vogtland) war in bezug auf seine Ausdehnung das größte. Es reichte westlich bis Bamberg und Neumarkt (Oberpfalz), wobei die Grenzkurve zwischen diesen beiden Orten eine starke östliche Einbiegung bis Amberg erfährt, um dann weiter südlich in gerader Linie über Regensburg nach Passau zu verlaufen.

Die außerordentlich zahlreichen Erschütterungen im Oktober und November 1908 gingen ebenfalls vom Vogtland aus und umfaßten in Bayern neben dem nordöstlichen Oberfranken einen großen Teil der Oberpfalz. Die äußerste Grenzkurve verläuft bei dem Oktoberschwarm von NW nach SE über Bad Steben und Wunsiedel im Fichtelgebirge nach Neustadt an der Wald-Nah und biegt hier plötzlich rechtwinklig nach NE um. Bei dem Novemberschwarm ist die Grenzlinie im nördlichen Bayern um durchschnittlich 16 km nach W verschoben, und bei Neustadt fallen beide Kurven dicht zusammen, dann aber erstrecken sich die Novemberbeben weiter nach S und zwischen Neunburg und Cham, nahe dem höchsten Teile des Bayerischen Waldes, biegt auch hier die Begrenzungslinie scharf nach NE um. Die Länge des von dem Beben betroffenen Gebietes betrug im Oktober rund 80 km und im November 160 km. Alle Grenzlinien weichen in hohem Maße von regelmäßigen Figuren, wie Kreis oder Ellipse, ab, was sich besonders durch das plötzliche Umbiegen der äußersten Schütterkurven im Süden zeigt und darauf hindeutet, daß die Ausbreitung der Erdbebenwellen stark von der geologischen Formation beeinflußt wird. Höchst merkwürdig ist, daß die Hauptstöße vom 3. und 4. November auch in dem über 40 km westlich von dem Schüttergebiet liegenden Amberg mit derselben Intensität auftraten wie im Hauptschüttergebiet selbst, während in der zwischenliegenden ausgedehnten Landschaft keinerlei Erschütterungen gespürt wurden. Amberg liegt am Südrande einer mit starken Verwerfungen versehenen von NW nach SE streichenden Spalte auf einer sedimentären Tafel, und es ist wohl anzunehmen, daß die abnormen Verhältnisse der Schichtablagerung am Südrande der Spalte das Auftreten des Bebens in Amberg günstig beeinflußt haben. Das Auftreten der starken Erschütterungen innerhalb des sedimentären Gebietes von Amberg bleibt aber auffallend, weil sonst die westlichen Begrenzungslinien des makroseismischen Gebietes immer parallel dem Streichen des ostbayerischen Grenzgebirges verliefen und die Erschütterungen sich ganz innerhalb des kristallinischen Gebietes hielten und hier von N nach S sich fortpflanzten.

An Einzelheiten ist über die Beben von 1908 zu erwähnen, daß die meisten Erschütterungen von einem unterirdischen Geräusch begleitet waren, das als andauerndes dumpfes Rollen beschrieben wird, welches aus der Ferne näher zu kommen schien und mit einem dumpfen Knall oder Ruck endete. In der Nacht vom 3. zum 4. und vom 4. zum 5. November erfolgten die Erschütterungen und das unterirdische Rollen an verschiedenen Orten andauernd in kurzen Zwischenräumen (10 bis 15 Minuten), so daß man von einem richtigen Erdbebenschwarm sprechen darf. Am 6., 7., 12. und 16. November wurden nur noch vereinzelte schwache Stöße an wenigen Orten bemerkt.

Die Verbreitung der Beben ist auf einer der Arbeit beigefügten Karte dargestellt, und weiter sind acht Bebenbilder nach den auf der Münchener Erdbebenwarte aufgenommenen Disgrammen in fünffacher Vergrößerung wiedergegeben und textlich erläutert. Die Registrierungen von dem Oktoberschwarm sind alle ziemlich schwach; bei keinem der Stöße übersteigt die Amplitude 6 μ. Viel stärker waren die Hauptstöße bei dem Novemberschwarm, wo die

Amplitude am 3. um $14^h\ 26^m\ 5^s$ und um $18^h\ 22^m\ 48^s$ mitteleuropäischer Zeit bis auf 40 μ und am 4. um $14^h\ 12^m\ 4^s$ bis auf 26 μ hinaufging; am 6. wurden um $5^h\ 37^m\ 13^s$ nochmals 12 μ erreicht.

Da auch die magnetischen Variometer als Seismometer dienen können und in der Tat mehrfach Erdbeben von teilweise sehr entfernten Herden in dieser Weise in München aufgezeichnet sind, so wurden auch die Magnetographenaufzeichnungen in bezug auf die sächsisch-böhmischen Beben seit 1900 untersucht, aber keine Spur mechanischer oder magnetischer Wirkungen auf die Variometer gefunden. Es sind also die Erschütterungen stets zu schwach gewesen, um noch auf diese Weise angezeigt zu werden.

Krüger.

L. Tieri: Über die accidentelle Doppelbrechung in dialysiertem Eisen und deren Anwendung auf das Studium von Flüssigkeitsströmungen in demselben. (Rendiconti Accad. dei Lincei 1910, ser. 5, vol. XIX [1], p. 470—473.)

Gelegentlich einer Untersuchung über die Geschwindigkeit, mit der das Phänomen von Majorana auftritt (vgl. Rdsch. XXV, 461), hatte Herr Tieri beobachtet, daß einige alte Proben dialysierten Eisens eine ganz außerordentlich große accidentelle Doppelbrechung zeigen, eine Tatsache, die schon früher von G. Quincke festgestellt worden ist. Herr Tieri hat nun diese Erscheinung etwas näher untersucht. Von den Proben kolloidalen Eisens, die ihm zur Verfügung standen, und deren Alter zwischen 10 und 28 Jahren variierte, zeigte die größte accidentelle Doppelbrechung eine etwa 10 Jahre alte Lösung. Wurde dieselbe in einen Trog von wenigen Millimetern Dicke gefüllt, so genügte die geringe Erschütterung durch Hinund Hergehen im Arbeitsraum, um eine merkliche Doppelbrechung hervorzurufen. Verf. bestimmte nun die Größe dieser Doppelbrechung in ihrer Abhängigkeit von der Geschwindigkeit, mit der die Flüssigkeit in ein vertikal aufgestelltes Gefäß floß, das so lang war, daß sich die Flüssigkeit in seinem mittleren Teile in Ruhe befand. Die Größe der Doppelbrechung wurde aus der Verschiebung der Interferenzstreifen zwischen zwei gekreuzten Nicols bestimmt. Bei einer Strömungsgeschwindigkeit der Flüssigkeit von knapp 40 cm/sec betrug die Verschiebung der Interferenzstreifen etwa eine Wellenlänge.

Dieses Resultat legte den Gedanken nahe, daß sich diese starke Doppelbrechung zur Untersuchung des Ab- und Zuströmens der Flüssigkeit durch eine in sie hineinragende Kapillarröhre verwenden ließ. Tatsächlich gelang es dem Verf., sehr schöne Erscheinungen von Doppelbrechung auf diese Weise zu beobachten und photographisch zu fixieren. Die Anordnung war hierbei im wesentlichen die folgende: In ein Gefäß a von rechteckigem Querschnitt ragte ein etwas kleineres Rohr b, das in seinem unteren Ende in eine sehr feine Öffnung p ausgezogen war. Beide Gefäße waren bis zur Hälfte mit der zu untersuchenden Flüssigkeit gefüllt. Durch passend angebrachte Ansatzrohre konnte je nach Bedarf in a oder b ein Überdruck erzeugt werden, der ein Ein- bzw. Ausströmen der Flüssigkeit durch die feine Öffnung bewirkte. Die ganze Vorrichtung befand sich zwischen zwei gekreuzten Nicols und ein photographischer Apparat wurde auf die Öffnung p eingestellt. Die erhaltenen Photographien geben deutlich verschiedene Bilder je nach der Stärke des angewendeten Überdruckes und je nachdem, ob Ein- oder Ausströmen stattfand. Verf. beabsichtigt diese Versuche fortzuführen, in der Hoffnung, auf diese Art vielleicht wichtige hydrodynamische Beobachtungen machen zu können.

Meitner.

P. Villard und H. Abraham: Über die Existenz zweier Explosionspotentiale. (Comptes rendus 1910, t. 150, p. 1286—1289.)

Es ist bekannt, daß, wenn man die Potentialdifferenz zwischen kugelförmigen Elektroden allmählich erhöht, bei einer gewissen Spannung Büschelentladung auftritt, dann der Funke überspringt und ein weiteres Anwachsen der Potentialdifferenz unmöglich macht. Man hat so das gewöhnliche Explosionspotential erreicht. Die Verff. konnten nun feststellen, daß dieses unter gewöhnlichen Umständen nicht überschreithare Potential unter geeigneten Bedingungen bedeutend überschritten werden kann, ohne daß eine Funkenentladung statthat. Aber diese Spannungserhöhung ist auch nicht beliebig groß, sondern es existiert für eine gegebene Funkenstrecke außer dem normalen Funkenpotential noch ein zweites Explosionspotential, das etwa doppelt so hoch wie das erste sein kann und durch eine ganz spezielle Entladungsform charakterisiert ist. Statt der vorerwähnten leuchtenden Büschel zeigt sich nämlich vor Eintritt des Funkens an der Anode ein gleichmäßiges, starkes, violettrotes Leuchten, das selbst bei hellem Tageslicht sichtbar ist und mit wachsendem Potential an Helligkeit zunimmt; der übrige Teil des Feldes ist ganz dunkel, insbesondere zeigt sich an der Kathode keinerlei Leuchterscheinung. Erhöht man die Spannung noch mehr, so verstärkt sich das anodische Leuchten zu einer gegen die Kathode gerichteten, leuchtenden Spitze, die nun sofort den disruptiven Funken auslöst. Man kann auch, statt die Potentialdifferenz zu ändern, die Länge der Funkenstrecke variieren. Dann findet man zwei ganz bestimmte „Explosionsabstände", die den beiden Funkenpotentialen entsprechen. Für dazwischenliegende Werte der Funkenstrecken tritt aber niemals Entladung ein.

Die Verff. haben diese Erscheinungen in Luft bis zu Drucken von 2 mm beobachten können. Ebenso gelang es, sie in Wasserstoff hervorzurufen. Als besonders geeignet erwies sich hierbei die Anwendung einer kleinen kugelförmigen Anode und einer großen platten- oder kugelförmigen Kathode.

Bringt man auf die Anode Substanzen, die unter dem Einfluß von Kathodenstrahlen phosphoreszieren, so leuchten sie hell auf, sobald die Spannung erreicht ist, bei der das anodische Leuchten auftritt. Die Verff. erklären dies dahin, daß selbst bei Atmosphärendruck einige freie Elektronen vorhanden sind, die wahre Kathodenstrahlen bilden. Die positiven Zentren dagegen führen durch Konvektion den gesamten Strom zur Kathode, und zwar in einer Stärke, die der elektrolytischer Ströme in Flüssigkeiten vergleichbar ist. Dies konnte durch direkte Messungen festgestellt werden.

Es existieren sonach zwei Explosionspotentiale. Das erste, das die Verff. als Potential der Büschelentladung bezeichnen, kann, aber muß nicht zu einer disruptiven Funkenentladung führen. Das zweite Potential ist das eigentliche Funkenpotential, das wahrscheinlich in ganz reinen Gasen als einziges Entladungspotential vorhanden ist. Zwischen diesen beiden Spannungen liegt ein Gebiet stiller kontinuierlicher Entladungen, das durch das polare Leuchten an der Anode charakterisiert ist.

Meitner.

F. Horton: Über die Emission positiver Strahlen seitens erhitzter Phosphorverbindungen. (Le Radium, 1910, t. 7, p. 149—151.)

J. Thomson hat gezeigt, daß gewisse Salze beim Erhitzen eine starke positive Ionenemission besitzen. Als besonders wirksam erwies sich Aluminiumphosphat. Die im nachstehenden beschriebenen Versuche wurden zur Entscheidung der Frage angestellt, ob zwischen der genannten Erscheinung und den Anodenstrahlen von Gehrcke und Reichenheim eine Analogie besteht. Gehrcke und Reichenheim (vgl. Rdsch. XXII, 551) hatten bekanntlich gefunden, daß für die Anodenstrahlen am geeignetsten Anoden aus den Halogensalzen der Alkalimetalle sind, und zwar besonders diejenigen, die leicht schmelzen und durch die Wärme dissoziiert werden. Von solchen erhitzten Anoden gehen im Vakuum positiv geladene Strahlen — die Anodenstrahlen — aus, deren Träger die Metallatome der Anode sind. Herr Horton untersuchte nun mit Rücksicht auf die eingangs erwähnte Beobachtung Thomsons das Ver-

halten von Anoden aus Aluminiumphosphat. Um dasselbe leitend zu machen, wurde etwas Graphit beigemengt. Aber weder mit diesem noch mit Natrium- und Lithiumphosphat gelang es, eine Emission von Anodenstrahlen zu erreichen.

Es wurden nun auch andere Phosphorverbindungen daraufhin untersucht, vor allem Calciumphosphit, wieder mit etwas Graphit vermengt. Bei tiefen Drucken traten tatsächlich Anodenstrahlen auf, deren Spektrum neben anderen die Linien des Calciums aufwies. Die merkwürdige Tatsache, daß Phosphate keine Anodenstrahlen emittieren, während Calciumphosphit eine solche Emission zeigt, läßt sich daraus erklären, daß bei Verwendung von Calciumphosphitanoden freier Phosphordampf vorhanden ist, der aus der Dissoziation des Salzes beim Erhitzen entsteht. Nun ist aber von Reichenheim gezeigt worden, daß Phosphordampf als stark elektronegativer Dampf ein sehr hohes Anodengefälle bedingt und so den freigemachten Atomen die nötige Geschwindigkeit verleiht, um sie in Anodenstrahlen zu verwandeln. Dagegen tritt bei den Phosphaten, da sie sehr stabile Verbindungen sind, eine derartige Dissoziation nicht auf, wodurch sich das Fehlen der Anodenstrahlen erklärt.

Die Experimente von Herrn Horton scheinen daher einerseits eine Bestätigung für die Richtigkeit der Annahme von Gehrcke und Reichenheim über den Ursprung der Anodenstrahlen zu bieten, andererseits beweisen sie, daß zwischen dieser Erscheinung und der Emission positiver Elektrizität seitens erhitzter Salze keine Beziehung besteht. Meitner.

A. Ebeling: 1. Über Fernsprech-Freileitungslinien Pupinschen Systems. 2. Lange interurbane Fernsprechkabel Pupinschen Systems. (Zwei Vorträge, gehalten in den Sitzungen des Elektrotechnischen Vereins zu Berlin am 26. Mai 1909 und am 25. Januar 1910; ausführlich in der Elektrotechnischen Zeitschrift 1910, Heft 1, 2 u. 17.)

Im 18. Jahrgang der Naturwissenschaftlichen Rundschau 1903, S. 57 bis 59 wurde über die ersten praktischen Erfahrungen berichtet, die man mit Fernsprechleitungen Pupinschen Systems gewonnen hatte, und ferner wurde im 23. Jahrgang 1908, S. 265 über das erste Seekabel nach dem Pupinsystem Mitteilung gemacht, das unter verhältnismäßig schwierigen Bedingungen durch den Bodensee verlegt wurde.

Jetzt wird nun über die weiteren Fortschritte berichtet, die die Firma Siemens u. Halske bei der Anwendung des Pupinsystems gemacht hat. Dieses System besteht darin, daß Selbstinduktionsspulen nach einer bestimmten Gesetzmäßigkeit in Fernsprechleitungen, Freileitungslinien und Kabel punktförmig eingeschaltet werden, wodurch die Lautstärke der Sprache gegenüber der spulenlosen Leitung in bestimmter Weise verbessert wird.

In der ersten Arbeit werden die Schwierigkeiten auseinandergesetzt, die man bei Freileitungen zu überwinden hatte; diese Schwierigkeiten waren lediglich mechanischer Natur und durch die Unbilden der Witterung, denen die Apparate naturgemäß ausgesetzt werden müssen, bedingt; was die Sprachverbesserung anbetrifft, so wurde stets ein voller Erfolg erzielt. Unzuträglichkeiten infolge der atmosphärischen Entladungen bei Gewittern, die man zunächst am meisten gefürchtet hatte, traten nicht auf, seitdem man die Spulen durch Blitzschutzvorrichtungen geschützt hatte, und zwar durch Luftleerblitzableiter, die zur Spulenwickelung parallel geschaltet werden. Während man zunächst Apparate mit Einfachspulen verwendete, d. h. in jeden einzelnen der beiden Drähte einer Doppelleitung einen besonderen Apparat einschaltete, werden neuerdings fast ausschließlich Apparate mit Doppelspulen genommen, bei welchen ein gemeinsamer Eisenkern die Wickelungen für die Einleitung und Rückleitung enthält. Eingehend werden die Versuche besprochen, die an der etwa 600 km langen Freileitung der Reichspostverwaltung zwischen Berlin und Frankfurt a. M. angestellt sind; die mit 2,5 mm starkem Bronzedraht gebaute und mit Selbstinduktionsspulen nach dem Pupinsystem ausgerüstete Linie war je nach dem Isolationszustand einer 4 bis 5 mm starken Bronzeleitung in der Sprachleistung gleichwertig. Hieraus ersieht man am deutlichsten die wirtschaftlichen Erfolge, die mit dem Pupinsystem zu erzielen sind und die am Schlusse der Arbeit näher auseinandergesetzt sind.

In der zweiten Arbeit wird die Zuverlässigkeit und Genauigkeit der Pupinschen Theorie auf Grund praktischer und wissenschaftlicher Untersuchungen nachgewiesen, die bei der Firma Siemens u. Halske vorgenommen wurden, weil Messung der Dämpfungskonstante und Berechnung derselben aus den elektrischen Werten zunächst verschiedene Resultate ergeben hatten.

Der Wert der Dämpfungskonstante β ist in seiner allgemeinen Form dargestellt durch die Gleichung:

$$\beta = \sqrt{\frac{1}{2}\left\{\sqrt{(A^2 + p^2 C^2)\,.\,(R^2 + p^2 L^2} + (AR - p^2\,.\,CL)\right\}}$$

Für Leitungen mit erhöhter Selbstinduktion, wie es die Pupinleitungen sind, vereinfacht sich dieser Ausdruck, dem Breisig (E. T. Z. 1908, S. 588) die übersichtliche Form gegeben hat:

$$\beta = \frac{R}{2}\sqrt{\frac{C}{L}} + \frac{A}{2}\sqrt{\frac{L}{C}}.$$

Hierin bedeuten R, L, C und A die Werte des Widerstandes, der Selbstinduktion, der Kapazität und der Ableitung, alle Werte genommen für die in der menschlichen Sprache maßgebenden Wechselströme pro Längeneinheit, wobei auch die Werte der Selbstinduktionsspulen berücksichtigt sind; unter Ableitung versteht man den reziproken Wert der Isolation. Man vermutete nun, daß die Unterschiede zwischen Messung und Berechnung der Dämpfungskonstante darauf beruhen, daß die scheinbare Isolation der gewöhnlichen Papier-Fernsprechkabel bedeutend niedriger sei als die Gleichstromisolation. Hierauf hat zuerst Herr Béla Gati (Elektrotechnik und Maschinenbau 1908, Heft 13) aufmerksam gemacht, und Herr Breisig (E. T. Z. 1908, S. 586 bis 588) hat gezeigt, welche Bedeutung diese Wechselstromisolation bzw. ihr reziproker Wert, die Ableitung, bei Pupinkabeln besitzen kann. Verf. gibt nun an, daß es gelungen ist, den Wert der Ableitung in einwandfreier Weise zu bestimmen. Die Idee der Lösung geht von Adolf Franke aus und beruht auf Überlegungen, die bereits in seiner Dissertation (E. T. Z. 1891, S. 447 ff.) enthalten sind. Diese Messungen zeigen, daß die Ableitung bei Fernsprechkabeln, welche für das Pupinsystem verwendet werden, und bei den Pupinspulen sehr gering ist. Die Ableitung nimmt vollkommen proportional mit der Periodenzahl zu, so daß man ihren Einfluß rechnerisch leicht verfolgen kann. Abgesehen davon, daß nun die Übereinstimmung zwischen gemessenen und berechneten Werten der Dämpfungskonstante hergestellt war, ergab sich als praktisches Resultat, daß bei Verwendung bester Spulen und sorgfältigst konstruierter Kabel branchbare Fernsprechkabel von 1000 km Länge verlegt werden können, ohne daß der Kupferleiter stärker als etwa 3 mm sein muß; auch wird in der Abhandlung nachgewiesen, daß interurbane Kabel kaum kostspieliger werden dürften als Freileitungslinien, daß aber die Kabel vor den Freileitungen manche Vorteile aufweisen, z. B. Sicherheit und Ruhe im Betriebe. Daraus wird schließlich der Schluß gezogen, daß es wirtschaftlich empfehlenswert sein dürfte, solche interurbane Fernsprechkabel zu verlegen. E.

A. Tornquist: Alpen und Apennin auf Sardinien und Korsika. (Geologische Rundschau 1910, 1, S. 1—12.)

Der tektonische Bau der beiden großen tyrrhenischen Inseln und ihre Beziehungen zu den westmediterranen Gebirgsbögen sind in letzter Zeit von verschiedenen

Forschern näher untersucht worden. Herr Tornquist bietet uns in vorliegendem Aufsatze einen Überblick über die Ansichten, zu denen er dadurch gelangt ist. Das östliche Granitgebirge von Sardinien, das direkt von Juraschichten überlagert wird, und der westliche Teil von Korsika sind als Fortsetzungen des karbonischen „vindelizischen" Gebirges anzusehen, das in der böhmischen Masse noch erhalten ist, weiter westlich unter der oberdeutschen und schweizerischen Hochebene liegt, und dessen südlicher Teil die helvetische Grundscholle ist, über die von Süden her die alpinen Decken sich herübergeschoben haben. Diese alpinen Überschiebungen klingen nach Süden hin aus, im korsisch-sardinischen Gebiete fehlen sie gänzlich, hier ist in Westsardinien nur eine Vorfalteuzone erhalten, die dem Jurazuge und den subalpinen Ketten Südfrankreichs gleichgesetzt werden muß, und in der die Trias nichtalpiner Fazies eine große Rolle spielt. In Ostkorsika treten dagegen ostwärts gerichtete Überschiebungen auf, die dieses Gebiet an den Apennin anschließen. Das Alpen- und das Apenninsystem lassen sich also nicht durch irgend eine einfache Querlinie voneinander trennen, laufen vielmehr noch nebeneinander her, wobei nach Süden hin das letztere immer mehr überwiegt.

Th. Arldt.

F. Nölke: 1. Die Entstehung der Eiszeiten. (Deutsche Geographische Blätter 1909, 32, S. 1—30.) — 2. Neue Erklärung der Entstehung der irdischen Eiszeiten. (Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen 1909, 20, S. 1—28.) — Neue Erklärung des Ursprungs der Kometen. (Ebenda, S. 29—70.)

Trotz der Aufstellung zahlloser Theorien über die Entstehung der Eiszeiten hat sich noch keine gefunden, die allen Anforderungen einwandfrei genügte. Herr Nölke läßt in dem ersten Aufsatze eine größere Anzahl der verschiedensten Theorien, wenn auch bei weitem nicht alle, Revue passieren und zeigt, daß alle ungenügend sind, mögen sie nun die Ursache auf der Erde oder im Weltenraume suchen, mögen sie eine allgemeine Temperaturerniedrigung annehmen oder nicht.

Unter diesen Umständen ist die Aufstellung neuer Hypothesen durchaus am Platze, und so bringt denn auch Herr Nölke eine solche vor, deren Möglichkeit sich kaum leugnen läßt, während ihre tatsächliche Richtigkeit allerdings gegenwärtig kaum bewiesbar ist. Er nimmt an, daß die Sonne bei ihrer Bewegung durch den Weltenraum zeitweilig kosmische Nebelmassen durchquere, für die jüngste Vergangenheit vermutet er eine Durchquerung des Orionnebels, von dem unser Sonnensystem sich jetzt wegbewegt. Die Nebelmaterie absorbiert einen Teil der Licht- und Wärmestrahlung der Sonne und ruft dadurch auf den umkreisenden Planeten eine Abkühlung hervor, während das Zentralgestirn durch die einstürzenden Nebelmassen eine Erhöhung seiner Temperatur erfahren konnte. Diese Ansicht versucht Herr Nölke im zweiten Aufsatze physikalisch zu begründen.

Leider sind wir nicht imstande, die Entfernung ausgedehnter Nebelmassen zu bestimmen, sonst würde sich direkt feststellen lassen, ob die Entfernung des Orionnebels dem Wege entspricht, den die Sonne in der Zeit zurückgelegt haben müßte, um die man gewöhnlich die Eiszeit zurückdatiert. So kann man eben nur von der Möglichkeit der Hypothese reden, beweisen läßt sie sich nicht. Daß die Zwischeneiszeiten durch verschiedene Dichte und unregelmäßige Verteilung der Nebelmassen sich erklären würde, folgt aus der Theorie, ebenso macht dieser die Erklärung einer oder mehrerer paläozoischer Eiszeiten keine Schwierigkeit.

Erwähnt sei noch, daß Herr Nölke auf gleiche Weise auch die Kometen zu erklären sucht. Es spricht ja manches dafür, daß diese in unserem Sonnensystem ziemlich kurzlebige Weltkörper darstellen. Herr Nölke nimmt deshalb an, daß die Sonne bei ihrem Durchgange durch kosmische Nebel kleinere oder größere Kondensationen der Nebelmaterie, die nicht übermäßig weit von ihr entfernt sind, zu sich heranzieht und sie zwingt, wenn der Widerstand der feinen Materie imstande ist, die hyperbolische Exzentrizität in eine elliptische umzuformen, als Kometen ihr zu folgen. Diese Hypothese wird im dritten Aufsatze ausführlicher behandelt.

Jedenfalls bedürfen beide Annahmen einer eingehenden Prüfung, ob sie als Arbeitshypothesen zu brauchen sind, denn vorderhand können sie einen höheren Rang kaum einnehmen.

Th. Arldt.

J. Brunnthaler: Der Einfluß äußerer Faktoren auf Gloeothece rupestris (Lyngb.) Born. (Sitzungsber. Wiener Akad. 1909, Bd. CXVIII, Abt. I, S. 501—573.)

Gloeothece rupestris ist eine Felsen und Erde bewohnende blaugrüne Alge aus der Familie der Chroococcaceen, die ziemlich stark in Größe, Farbe und Ausbildung der Gallerthülle variiert. Eine in Grotten lebende Varietät (cavernarum) ist fast farblos, eine in Warmhäusern gefundene große Varietät (tepidariorum) zeigt stärkere Neigung zur Zertrennung der Familien, schleimigere Lagerbildung und keine Schichtung als Merkmale gegenüber der Stammform. Herr Brunnthaler hat nun zur Feststellung der Formenzusammengehörigkeit und des Einflusses von Licht, Wärme und Ernährung auf das Wachstum, insbesondere die Ausbildung der Hülle und den Inhalt, Kulturen (meist auf feuchtem Gips) angestellt. Diese konnten nicht bakterienfrei erreicht werden, doch ist das für viele Versuche nur zweckentsprechend, weil eine enge Ernährungsgemeinschaft zwischen den Bakterien und der ihnen die Gallerthülle als Wohnsitz bietenden Alge anzunehmen sein dürfte. Zunächst ergaben Versuche mit organischer Nährlösung, daß die var. cavernarum ihre Form dem Standort (schwache Belichtung und Saprophytismus) verdankt. Höhere Temperaturen führten zur Varietät der Warmhäuser, bei der auch die Vergrößerungstendenz deutlich wurde. Sowohl in anorganischer, wie in organischer Nährlösung hat die Alge die Fähigkeit, im Dunkeln zu ergrünen. Kaliummangel wird am schwersten empfunden, Eisenzusatz auf Gips erhöht die Grünfärbung, Nitrate und Phosphate werden im Dunkeln vorteilhafter verwendet als im Licht, ebenso die meisten organischen Verbindungen. Im allgemeinen begünstigt das Licht die Kultur in anorganischen, gegenüber der in organischen Lösungen, im Licht ist meist die Zellgröße bedeutender, ebenso die Gallerte umfangreicher entwickelt. Wärme bewirkt (wie auch flüssige Kultur gegenüber festem Substrat) Auflösung der Verbände, dabei werden in der Wärme die einzelnen Zellen größer. Ernährung und Licht beeinflussen die Farbe der Alge.

Tobler.

Literarisches.

Astronomischer Kalender für 1910. Herausgegeben von der k. k. Sternwarte in Wien. N. F. 29. Jahrgang, 145 S. 8°. (Wien, Karl Gerolds Sohn.)

Inhalt und Einrichtung des eigentlichen Kalenders und der Tabellen sind im wesentlichen dieselben geblieben wie in den Vorjahren (Rdsch. 1909, XXIV, 152). Die Entdeckungsdaten der kleinen Planeten sind bis Nr. 659 tabuliert. Herr H. Jaschke hat eine Übersetzung eines größeren Aufsatzes des Herrn Barnard über „Die Saturnringe im Jahre 1907" (nach dem Astrophysical Journal, Bd. 27) beigetragen; Herr J. Holetschek bespricht eingehend die Erscheinungen der zwei ziemlich großen Kometen 1907 d Daniel und 1908 c Morehouse unter Anführung sehr wertvoller eigener Beobachtungen über die Helligkeit und die Größe dieser Gestirne; und endlich liefert Herr J. v. Hepperger eine Übersicht über die „Neuen Asteroiden und Kometen" mit einer Liste der Entdeckungsdaten der Planeten 1908 ET bis 1909 HH und mit kurzen Bemerkungen über die drei bis Ende Oktober aufgefundenen

Kometen 1909a, Borrelly-Daniel, 1909b, periodischer Komet 1896 VII Perrine und 1909c, Halleyscher Komet. — Von den Planetoiden des Jahres 1909 dürfte, dank der wieder aufgenommenen Beobachtungstätigkeit des Herrn Palisa in Wien, ein relativ großer Bruchteil berechnet werden können, indessen haben sich diese Bahnberechnungen stark verzögert, weshalb auch die Möglichkeit fehlte, wirklich neue von den ziemlich zahlreichen unsicher berechneten älteren Planeten zu unterscheiden. A. B.

Mitteilungen des k. u. k. militärgeographischen Instituts. Bd. XXVIII, 1908. Herausgegeben auf Befehl des k. u. k. Reichskriegsministeriums. 68 S., 6 Tafeln. (Wien 1910, R. Lechner.)

Der offizielle Geschäftsbericht (S. 5 bis 45) gibt über die Tätigkeit der einzelnen Dienstgruppen des Instituts im Jahre 1908 Auskunft (Rdsch. 1909, XXIV, 320). In der trigonometrischen Abteilung wurde eine neue Ausgleichung des Netzes I. Ordnung für die Zwecke der Landesvermessung begonnen im Anschluß an alle gemessenen Grundlinien und mit Verwertung geeigneter Winkelmessungen des Katasters in bisher leer gebliebenen Räumen innerhalb der großen Dreiecke der internationalen Erdmessung. Die Beobachtungen zur Bestimmung des Mittelwassers im Adriatischen Meere sind jetzt abgeschlossen worden. Der Stand der verschiedenen Karteuwerke ist auf den sechs Tafeln dargestellt.

Über „Längenunterschiedsmessungen zweiter Ordnung“ macht S. 49 bis 57 Herr Hauptmann L. Andres eine vorläufige Mitteilung. Angeregt wurde diese Arbeit durch einen Vortrag des Herrn Th. Albrecht-Potsdam auf der Konferenz der internationalen Erdmessung zu Budapest von 1906, worin auf die Wichtigkeit sehr enger Längennetze hingewiesen war. Programmgemäß liegen die ausgewählten Punkte (1. u. 2. Ordnung der trig. Vermessung) nur 1,0 bis 1,3 Min. in Länge voneinander entfernt. Vorliegende Mitteilung betrifft die telegraphischen Längenbestimmungen zwischen Wien (k. k. Sternwarte) — Troppberg — Hermannskogel — Wien, die Beobachtungsmethode und die Instrumente.

Ein zweiter Artikel, S. 58 bis 68, von Herrn Major A. Peroutka handelt von der „topographischen Aufnahme 1 : 10000“ namentlich zur Herstellung von Plänen, die für Artilleriescheißübungen und für Kriegsspielaufgaben verwendbar sein sollen. A. Berberich.

O. Hecker: Seismometrische Beobachtungen in Potsdam in der Zeit vom 1. Januar bis 31. Dezember 1908. 37. S. (Veröffentlichungen des Kgl. Preuß. Geodätischen Instituts. Neue Folge, Nr. 42.)

Zur Beobachtung der seismischen Störungen im Jahre 1908 dienten auf dem Geodätischen Institut in Potsdam dieselben Instrumente wie in den Vorjahren, nämlich ein Horizontalpendel mit zwei senkrecht zueinander stehenden Pendeln und ein astatisches Pendelseismometer nach Wiechert.

Die beobachteten Bodenbewegungen sind so eingeteilt, daß an erster Stelle 24 große Fernbeben in tabellarischer Form beschrieben sind, von denen sich eingehendere Angaben über den Anfang der ersten und zweiten Vorphase und des Hauptbebens, über die Dauer der Bewegung, über die Periode der Wellen und die Maximalamplituden machen ließen. Von den großen Beben am 17. Mai (Herd Calabrien), 14. Oktober, 12. Dezember und 28. Dezember (Herd Messina) sind außerdem photographische Nachbildungen der Originalbebendiagramme beigefügt. Der zweite Teil enthält eine Übersicht über die Hauptwerte der Registrierungen von 261 kleineren Beben, und ein dritter Teil kurze Nachweise über solche mikroseismische Bodenbewegungen, die nicht auf Erdbeben zurückzuführen sind. Krüger.

A. v. Ihering: Die Mechanik der festen, flüssigen und gasförmigen Körper. I. Teil: Die Mechanik der festen Körper. Mit 61 Abbildungen im Text. (Aus Natur und Geisteswelt, Samulung wissenschaftlich gemeinverständlicher Darstellungen.) (Leipzig 1910, B. G. Teubner.) 114 S.

Die Sammlung, in der das vorliegende kleine Werk erscheint, bezweckt, den außerhalb der Wissenschaft Stehenden eine Übersicht über die geistigen Errungenschaften zu bieten. Dementsprechend ist vor allem eine klare und anschauliche Darlegung der Grundlagen des jeweils behandelten Gebietes ohne zu weitläufiges Eingehen auf Einzelheiten nötig. Dazu zwingt auch der geringe, nicht viel mehr als 100 Seiten umfassende Umfang der einzelnen Bändchen. Herr v. Ihering hat es verstanden, in diesem engen Rahmen die wichtigsten Prinzipien der Mechanik fester Körper in leicht verständlicher und anregender Weise darzustellen. Die vorausgesetzten mathematischen Kenntnisse umfassen nur den Lehrstoff der deutschen Mittelschulen, und die Anwendung komplizierter rechnerischer Formeln ist durch weitgehende Benutzung der graphischen Darstellung vermieden worden.

Das Buch gliedert sich in die Statik und die Dynamik. Die letztere zerfällt wieder in die Dynamik eines materiellen Punktes und die Dynamik materieller Körper. Die zahlreichen Anwendungsbeispiele, die zum größten Teil aus dem Gebiete der Technik gewählt sind, sichern dem Büchlein das Interesse aller derer, die eine Orientierung auf dem Gebiete wünschen und machen es auch als Einführung für ein eingehenderes Studium der Mechanik geeignet. Meitner.

Walther Löb: Grundzüge der Elektrochemie. 2. verm. und verb. Auflage. 174 S. (Leipzig 1910, J. J. Weber.)

Daß von der kleinen Schrift des Herrn Löb eine 2. Auflage notwendig wurde, ist ein erfreuliches Zeichen des verbreiteten Interesses für die Lehren der Elektrochemie, die die wesentlichen Lehren der allgemeinen Chemie überhaupt in sich schließen. Tatsächlich hat es Verf. verstanden, auf einem knappen Raume ein klares, leicht verständliches, dabei ziemlich vollständiges Bild des großen Gebietes zu geben. Namentlich ist viel Sorgfalt auf die anschauliche Verwendung der abstrakten Gesetze gelegt worden, wie auch auf das Verständnis der wichtigsten elektrotechnischen Probleme. Das Büchlein muß unter den kurzen Bearbeitungen der Elektrochemie in erster Linie genannt werden. P. R.

Expédition antarctique belge. Résultats du voyage du S. Y. Belgica en 1897—1899 sous le commandement de A. de Gerlache de Gomery. Rapports scientifiques, publiés aux frais du gouvernement belge, sous la direction de la commission de la Belgica. Géologie: „Petrographische Untersuchung der Gesteinsproben.“ 1. Teil von A. Pelikan in Prag, et „Quelques plantes fossiles des Terres Magellaniques“ par A. Gilkinet de Liège. 49 S. Mit 2 Tafeln und 6 S. (Anvers 1909.)

Das von der belgischen Südpolarexpedition gesammelte Gesteinsmaterial besteht teils aus Proben anstehenden Gesteins, teils aus gedredgten Findlingen. Herrn Pelikans Untersuchungen erstrecken sich vornehmlich auf erstere Proben und auf das Findlingsmaterial insoweit, als letzteres doch wenigstens Hinweise bietet auf die im Hinterlande vorkommenden Gesteine. Eine Anzahl chemischer Analysen, von Herrn Zdarek in Wien ausgeführt, unterstützt die mikroskopischen Diagnosen des Verf.; eine Reihe von Mikrophotographien auf zwei Tafeln erläutert den Text.

Die untersuchten Gesteinsproben entstammen einer Reihe von Inseln und Vorgebirgen der Gegend des 64. bis 65 Grades südl. Br. und 61 bis 63° westl. L. von Greenwich. Von Tiefengesteinen finden sich Granit, Quarzaugitdiorit und Augitdiorit, von Ergußgesteinen Grauophyr, Orthoklasporphyr, Diorit- und Gabbroporphyrit, Diabas und

Tuffgesteine mit andesitischem, basaltischem und basanitischem Material. Von Ganggesteinen werden beschrieben Aplit, Schriftgranit und Mikropegmatit, Porphyrit, Gangmelaphyr, Odinit, Malchit und kersantitischer Lamprophyr. Im großen und ganzen treten hier also Gesteine auf, die der Alkalikalkreihe zugehören. Das Hauptgestein ist ein varietätenreicher Diorit, der nach dem basischen Ende zu mit einem Gabbrogestein abschließt, während der saure Pol durch einen Alkalikalkgranit bezeichnet wird. Von Sedimentgesteinen werden Sandsteine und Schiefer erwähnt.

Aus der Reihe der Einzelbeschreibungen sei noch besonders auf die auf der Insel Two Hummocks gesammelten Findlingsproben hingewiesen, die zum Teil in lückenloser Reihe die Umbildung des Quarzdiorits in Orthogneis darstellen, wohl eine Folge des an verschiedenen Stellen des Massivs verschieden stark wirkenden Gebirgsdruckes.

Die von Herrn Gilkinet untersuchten fossilen Pflanzenreste entstammen den tertiären Schichten vom Passo de Cabeza del Mar in der Nähe von Pecket Harbour in der Magellanstraße. Sie bieten zwar keine neuen Arten, sondern gleichen den von Dusén beschriebenen, die die schwedische Expedition seinerzeit von Punta Arenas gesammelt hat, doch finden sich auch einige darunter, die sonst nur von recht weit entfernten Lokalitäten bekannt sind. Beschrieben werden Reste von Fagus subferruginea, Nothofagus variabilis f. oblonga, f. microphylla, f. subrotunda, f. densinervosa, Myrtiphyllum bagualense und Saxegothopsis fuegianus, alles Formen von recht jugendlichem Typus und nahe verwandt der heutigen Flora Patagoniens und von Feuerland. A. Klautzsch.

U. Gerhardt: Das Kaninchen. Zugleich eine Einführung in die Organisation der Säugetiere. 370 S. u. 1 Taf. (Leipzig 1909, W. Klinkhardt.) 7 *M*.

Das Buch bildet den zweiten Band des von H. E. Ziegler herausgegebenen Sammelwerkes „Monographien einheimischer Tiere“. Es stellt sich die Aufgabe, dem Leser alles das vorzuführen, was über die Anatomie des Kaninchens zurzeit bekannt ist. In erster Linie ist es als ein Hilfsmittel zur genauen Orientierung bei der anatomischen Zergliederung gedacht und gibt daher, nach Organsystemen — nicht topographisch — geordnet, eine eingehende Beschreibung der einzelnen Organe, wobei dem Skelett ein relativ breiter Raum gewährt wurde. Wesentlich deskriptiv gehalten, enthält die Darstellung doch auch Angaben über die Entwickelungsgeschichte der Organe, auch werden theoretische Fragen — wie z. B. die Wirbeltheorie des Schädels — kurz gestreift. Der Bestimmung des Buches entsprechend, sind histologische Verhältnisse nur wenig berücksichtigt. Auch auf physiologische Fragen ist Verf. aus dem Grunde nur wenig eingegangen, weil bei der sehr ausgedehnten Verwendung des Kaniuchens als physiologisches Versuchsobjekt sonst der Umfang des Buches ein wesentlich größerer hätte werden müssen. Da das Kaninchen wegen der Leichtigkeit der Beschaffung auch in Kursen aller Art, sowohl auf Universitäten wie an Schulen, zur Einführung in die Kenntnis des Baues der Säugetiere dient, so ist der Text so bearbeitet, daß überall auch auf das für die Säugetierklasse Typische hingewiesen wird. Ist, wie aus dem Gesagten hervorgeht, die Anatomie des Kaninchens der eigentliche Hauptgegenstand des Buches, so sind doch in einem einleitenden Abschnitt auch die Stellung desselben im System der Säugetiere, die Unterschiede von den verwandten Arten, namentlich vom Hasen, Stammart und Zuchtrassen, Lebensweise, Krankheiten und Parasiten behandelt, auch finden sich hier Angaben über Züchten, Narkotisieren und Töten der Tiere. Eine Vorarbeit bot das große, vor 26 Jahren erschienene Buch W. Krauses „Die Anatomie des Kaninchens in topographischer und operativer Hinsicht“. Verf. hat die dort niedergelegten Beobachtungen an eigenen, neuen Präparaten nachgeprüft und kommt mehrfach zu etwas abweichender Darstellung. Die Brauchbarkeit des Buches, das jedem, der sich aus eigener Anschauung über den Bau des Säugetierkörpers zu informieren wünscht, ein vortrefflicher Berater sein wird, wird durch die zahlreichen Abbildungen wesentlich erhöht. R. v. Hanstein.

Meddelanden Från Statens Skogs-Försöksanstalt. Heft 6, 239 S., 8°. (Stockholm 1909.) Pr. 2,25 Kr.

Der vorliegende, schön ausgestattete Band stellt die sechste Veröffentlichung der Kgl. Forstlichen Versuchsanstalt zu Stockholm dar. Die ersten fünf Abschnitte geben einen Bericht über die Tätigkeit der forstlichen Abteilungen in den Jahren 1902 bis 1908, sowie den Entwurf eines Programmes für die in den Jahren 1909 bis 1911 zu veranstaltenden Arbeiten in der forstlichen Abteilung. Es werden ferner Auszüge gegeben aus der Geschäftsorduung für die kgl. Domänen und aus den Instruktionen für die staatlichen Forstversuchsanstalten.

Nach diesen das Wesen der schwedischen Forstanstalten dartuenden Einzelheiten folgen die wissenschaftlichen Artikel, die im nachstehenden aufgezählt und kurz besprochen werden mögen, soweit sie für unsere Zeitschrift von Interesse sind.

1. Nies Sylvén: Studien über den Formenreichtum der Fichte, besonders der Verzweigungstypen derselben und ihren forstlichen Wert. Der Plan dieser Untersuchungen gipfelte darin, daß der Verf. Baum für Baum jedes Individuum daraufhin untersuchte, welche botanischen und forstlichen Eigenschaften ihm zukämen. Verf. findet im Gegensatz zu Schröter nicht den Zapfen geeignet als praktisches Einteilungsprinzip für Fichtentypen, sondern vielmehr die Art der Verzweigung. Er unterscheidet mehrere Verästelungsarten, von denen als forstlich wichtigster der „Kammtypus“ hervorgehoben sei. Hier sind die Äste erster Ordnung mittellang, diejenigen zweiter und höherer Ordnung als Hänge- und Kammzweige ausgebildet. 42% aller untersuchten Bäume gehören diesem Typus an. Diese Fichten sind forstlich als die besten zu bezeichnen. Sie werden am wenigsten von Fäulnis befallen; sie sind am besten geeignet, den Kampf mit anderen Formen aufzunehmen, weil bei ihnen jede einzelne Nadel eine dem Lichte gut exponierte Lage hat.

2. Alex. Maass: Ertrag an Kiefern- und Fichtenzapfen in Schweden im Herbste 1908. Gute Übersichtskarten zeigen den Reichtum einzelner Gebiete an Zapfenertrag. An Hand der Karten ist ferner ersichtlich, daß in Norland der Ertrag weniger vorteilhaft war als in anderen Gegenden. Im südlichen Småland wurde die größte Zapfenmenge geerntet. Die Aussichten für das Jahr 1909 bis 1910 bezeichnet der Verf. als gering.

3. Edward Wiheck: Der Buchenwald im Kreise Ostbo und Västbo, Provinz Småland. Ein Beitrag zur Geschichte des schwedischen Waldes. Das Verbreitungsgebiet der Buche in Schweden zerfällt in zwei Zonen. Im südlichsten Gebiete, dessen Nordgrenze mit der Südgrenze der Fichte zusammenfällt, bildet die Buche die Hauptmasse der ursprünglichen Baumvegetation. Nördlich dieser Region sind als charakteristisch anzusehen Nadelwälder und lichte Birkenhaine, dennoch treffen wir auch hier die Buche noch in kleineren reinen Beständen. Geographisch umfaßt diese Zone die Gebiete von Skåne und Blekinge, sowie das südliche Drittel von Småland. Als nördlichstes Verbreitungsareal der Buche sind Bohnslän, Västerötgland und das übrige Småland, sowie der Süden und die Mitte von Östergötland anzusehen. Hier treffen wir auf Bestände nur sehr selten und auch einzeln tritt der Baum nur in großen Zwischenräumen auf. Schon im Altertum und Mittelalter galt die Buche in Schweden als außerordentlich wertvoll als „fruchttragender“ Baum, da er Nahrung lieferte für das damals wichtigste Haustier, das Schwein. Aus diesem Grunde finden sich schon in den ältesten Gesetzkundgebungen Hinweise auf den Schutz der Buche. Die Ursachen des Geringerwerdens

des Buchenbestandes sind größere Waldbrände und vor allen Dingen unsachgemäße Ahholzung; hei richtigem Schlage verjüngt sich dieser Baum leicht.

Der Verf. zeigt ferner, daß ehemals die Buche an der Nordgrenze ihres zusammenhängenden Verhreitungsgebietes in viel größeren Flächen waldbildend gewesen ist als heute, und daß man gegenwärtig ihr Zurückschreiten von ihrem ehemaligen Verbrcitungsmaximum feststellen muß, das jedoch nicht mit dem tolalen Verbreitungsgehiet der Art verwechselt werden darf. Dieses ist nicht nur fast gänzlich unverändert gehlieben, sondern hat sich sogar uoch vergrößert. Durch die von Norden her vordringende Fichte wurden die Buchenwälder gesprengt und sie verschwanden an den Grenzmarken. Aber auch hier im härtesten Kampfgebiete vermochte sich dieser mit unstreitharer Widerstandsfähigkeit ausgerüstete Baum dennoch in Beständen, wenn auch kleinen, zu erhalten.

Der sehr interessanten Arbeit sind viele Bilder beigegeben, die leider ein wenig zu dunkel sind, um genauere Einzelheiten erkennen zu lassen.

Reno Muschler.

Friedo Schmidt: Die menschliche Geruchsspur und die Fähigkeiten des Polizeihundes. Eine experimentelle Untersuchung für die Polizeihund-Wissenschaft. 25 Seiten. (Stralsund 1910, G. Hingst Nachfolger.)

Die kleine Schrift unterrichtet in knapper, übersichtlicher Form über die Ursachen des Eigengeruchs des Menschen (Fettsäuren im Schweiß) sowie über die Bedingungen, unter denen die Übertragung des Schweißgeruchs auf die Fußspuren erfolgt, und unter denen die Geruchsspur im Freien zerstört oder länger erhalten wird. Die Versuche beziehen sich namentlich auf den Nachweis, daß durch Einreiben oder Tränken des Schuhwerks mit stark riechenden Stoffen die Spürarheit des Polizeihundes nicht beeinträchtigt, sondern erleichtert wird, und daß der Hund unter dem starken Riechstoff einer so „verwitterten" Spur noch den Eigengeruch des Täters durchzuriechen, ibn auch zu erkennen vermag, wenn der Täter ganz neue oder fremde Schuhe angezogen hat usw. Die Darstellung ist trotz des anspruchsvollen Untertitels nicht geeignet, alle wissenschaftlichen Ansprüche zu befriedigen, läßt aber doch des Verf. Strehen nach zuverlässigen Ergehnissen erkennen und wird iu weiteren Kreisen nützlich und aufklärend wirken. F. M.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 8 août. H. Deslandres: Sur les propriétés des filameuts polaires du Soleil. — Grandidier présente à l'Académie, au nom de M. le Général Jules de Schokalsky, la deuxième édition de la Carte de Russie d'Europe à $^1/_{2\,000\,000}$ comprise dans l'Atlas de A. Marcks. — Ch. Lallemand: Sur les affaisements du sol causés par le tremblement de terre de Messine. — A. Laveran et A. Pettit: Sur une épizootie des truites. — Alfred Picard présente à l'Académie uu Volume intitulé: „Commission des Inondations. Rapports et documents divers 1910". — A. Perot: Sur la rotation de l'hydrogène dans l'atmosphère solaire. — G. Darmois: Sur les correspondances à normales concourantes. — R. de Saussure: Au sujet d'une réclamation de priorité de M. E. Study. — H. Larose: Sur le prohlème du câble avec transmetteur. — Gabriel Sizes et G. Massol: Comment vihre un diapason. Vihrations tournantes. — G. Austerweil et G. Cochin: Sur certaines causes des odeurs géraniques. — G. Friedel et F. Grandjean: Les liquides anisotropes de Lehmann. — H. Hérissey: Préparation de l'arhutine vraie. — C. Tanret: Sur les relations de la callose avec la fongose. — Raoul Bayeux: Expériences faites au mont Blanc en 1909 sur les variations de la glycémie et de la glycolyse hématique à la très haute altitude. — C. Jouan et A. Staub: Présence de l'alexine hémolytique et bactéricide dans le plasma des Oiseaux. — Charles Nicolle et E. Conseil: Donuées expérimentales uouvelles sur le typhus exanthématique. — Ed. Retterer et Aug. Lelièvre: Origine épithéliale et développement des plaques de Peyer des Oiseaux. — Armand Dehorne: Nouvelle interprótation de la réductiou dans le Zoogonus mirus Lss. — C. Russyan adresse deux Notes iutitulées: „Quelques propriétés du système d'équations différentielles ordinaires canoniques généralisées". — Paul Stevelinck adresse un Mémoire intitulé: „Les phénomènes de la Nature."

Royal Society of London. Meeting of June 30. At the invitation of the President, Prince Boris Galitzin, Membre of the Imperial Academy of Sciences, St. Petershurg, addressed the meeting on the subject of the advauces that are rendered possihle hy the use of his recent types of seismograph, one of which is now being installed at Eskdalemuir. — Tbe following Papers were read: „A New Method for the Qantitative Estimation of Hydrocyanic Acid in Vegetahle and Animal Tissues." By Dr. A. D. Waller. — „On the Structure, Development, and Morphological Interpretation of the Pineal Organs and Adjacent Parts of the Brain in the Tuatara (Sphenodon punctatus)." By Prof. A. Dendy. — On the Scattering of Homogeneous β-Rays, and the Numher of Electrons contained in the Atom." By J. A. Crowther. — „On the Spontaneous Crystallisation and the Melting and Freezing Point Curves of Mixtures of two Substances which form Mixed Crystals and possess a Minimum or Eutectic Freezing Point. Mixtures of Azohenzene and Benzylaniline." By Miss F. Isaac. — „On the Determination of the Chief Correlatious between Collaterals in the Case of a Simple Mendelian Population Mating at Raudom." By E. C. Snow. — „The Propagation of Sound in a Fog." By C. J. T. Sewell. — „A Determination of the Ratio of Mass to Weight for a Radioactive Substance." By L. Southerns. — „The Relative Atomic Weights of Nitrogen and Sulphur." By F. P. Burt and F. L. Usher. „The Relation of Light Perception to Colour Perception." By Dr. F. W. Edridge-Green. — „The Anatomy aud Morphology of the Leaves aud Iuflorescences of Welwitschia mirabilis." By Miss M. G. Sykes. — „The Natural Food of Glossiua palpalis." By Colonel Sir David Bruce; Capitains A. E. Hamerton, H. R. Batemau and P. Mackie (Sleeping Sickness Commission of the Royal Society. 1908—10). — „On the Comparative Toxicity of Theohromine and Caffeine as measured by their Direct Effect upon the Contractility of Isolated Muscle." By V. H. Veley and A. D. Waller. — „Mechanical Transmission of Sleeping Sickness by the Tsetse Fly." By Colonel Sir David Bruce, Capitains A. E. Hamerton, H. R. Bateman and F. P. Mackie. — „The Assimilation of Nitrogen hy certain Nitrogen-fixing Bacteria iu the Soil." By W. B. Bottomley. — „The Inorganic Composition of the Blood in Vertehrates and Invertebrates and its Origin." By Prof. A. B. Macallum. — „The Origin and Destiny of Cholesterol in the Animal Organisme. Part VII. On the Quautity of Cholesterol and Cholesterol Esters in the Blood of Rahbits fed on Diets containing Varying Amounts of Cholesterol." By Mary T. Fraser and J. A. Gardner.

Vermischtes.

Zur Beobachtung von besondereu optischen, elektrischen und magnetischen Erscheinungen, die beim Durchgang des Halleyschen Kometen vor der Sonne am 19. Mai hei Berührung der Erde mit dem Kometenschweif entstehen könnten, sind von vielen Seiten die verschiedensten Vorbereitungen getroffen worden, die aber in fast allen Fällen zu negativen Resultaten geführt haben. Dem gegeuüber sei hier auf eine Mitteilung des Herrn Albert Wigand hingewiesen, der am physikalischen Institut zu Halle mit Unterstützung der Herren A. Lonius

und B. Hesius in den Tagen vom 17. bis 20. Mai Erdmagnetismus (Deklination und Horizontalintensität) und Luftelektrizität (Zerstreuung und Spannungsgefälle) gemessen und Anomalien konstatiert hat, die zeitlich mit dem Durchgang des Kometen am 19. Mai zusammenfielen und mit diesem in ursächlichen Zusammenhang gebracht werden. Die Beobachtungen sind in extenso mitgeteilt und graphisch in Kurven dargestellt; ihre Ergebnisse faßt Herr Wigand wie folgt zusammen: „Am 19. Mai war die erdmagnetische Deklination in Halle von 2^a bis 4^a kleiner als ihr Normalwert um diese Zeit; die stärkste Abweichung betrug etwa 9 Bogenminuten. Gleichzeitig war auch der normale Gang der Horizontalintensität des Erdmagnetismus gestört, und zwar schon vom 18. Mai abends an bis zum 19. Mai um 5^a; die Änderung bestand in einer Intensitätsabnahme von 2 bis 3 Promille. Eine Anomalie von gleicher Stärke und im gleichen Sinne fand am 19. Mai zwischen $7^h 30$ und $11^h 30^a$ statt. Die luftelektrische Zerstreuung zeigte am 19. Mai zwischen 5^a und 9^a auffallend große Werte sowohl für positive wie für negative Ladungen; der Quotient beider Zerstreuungsgeschwindigkeiten läßt auf ein Vorwiegen von negativen Ionen in der kritischen Zeit schließen. Das elektrische Spannungsgefälle in der Atmosphäre scheint zu derselben Zeit eine anomale Depression erfahren zu haben. Es liegt nahe, einen ursächlichen Zusammenhang zwischen diesen Störungen und dem Durchgang des Halleyschen Kometen anzunehmen“ (Verh. D. Physik. Ges. 1910, Jahrg. 12, S. 511—530.)

Zu den bereits vielfach untersuchten elektrischen Einflüssen eines glühenden Körpers auf seine Umgebung liefert Herr E. Bruné in einer kurzen Mitteilung einen interessanten Beitrag. Wenn man den Kohlefaden einer gewöhnlichen elektrischen Glühlampe durch Wechselstrom auf Gelbglut erhitzt und ihm einen negativ geladenen Körper nähert, so wird der Faden lebhaft angezogen (Edisonsches Phänomen). Nähert man aber einen positiv geladenen Körper, so beobachtet man keine Anziehung, vielmehr wird, wenn der elektrisierte Körper entfernt wird, der Faden sehr stark von den Wänden des Glases angezogen, ein Beweis, daß sich eine negative Ladung auf dem Glase entwickelt hat. — Verbindet man die Lampe mit einem Elektroskop, lädt sie positiv und bringt dann den Faden auf Gelbglut, so entlädt sich das Elektroskop schnell; während, wenn man das System negativ geladen und dann die Lampe entzündet, eine Entladung nicht stattfindet. Erhöht man jedoch die Temperatur weiter bis zur Weißglut, so entlädt sich auch die negative Elektrizität. Direkt nachweisen läßt sich, daß das Erhitzen des Fadens auf Gelbglut eine positive Ladung des Elektroskops veranlaßt, das Erwärmen auf Weißglut eine negative Ladung erzeugt. Dieses umgekehrte Verhalten der gelb- und der weißglühenden Lampe ließ vermuten, daß zwischen diesen beiden Temperaturen eine liegen müsse, bei der die Ladung von positiv in negativ übergeht, also Null sein muß, und der Versuch hat dies bestätigt. Weitere Versuche überzeugten aber den Verf., daß die Temperatur nicht, oder wenigstens nicht allein die Ursache dieser Ladungsumkehr ist. Denn Versuche mit Platindraht, der in ein Glasrohr eingeschmolzen war, ergaben bei normalem Druck von Rotglut bis zu den höchsten möglichen Temperaturen nur Emissionen positiver Ionen, während bei niederen Drucken, von einem Bruchteil des mm, die Umkehrung beobachtet wurde. Gleichwohl gibt es auch keinen kritischen Druck, bei dem die beiden entgegengesetzten Ladungen gleich sind. Zweifellos macht sich ein Einfluß der adhärierenden und okkludierten Gase bei den hohen Temperaturen und den niederen Drucken in hervorragender Weise geltend. Die volle Aufklärung der Vorgänge erfordert noch weitere Untersuchungen. (Il nuovo Cimento 1910, ser. 5, vol. XIX (1) p. 177—181.)

Personalien.

Ernannt: der Oberingenieur Dr. ing. Ludwig Gümbel zum Professor für Schiffsmaschinenbau an der Technischen Hochschule Berlin; — der Elektroingenieur Krell zum Dozenten für Schiffselektrotechnik an der Technischen Hochschule Berlin; — der ordentliche Professor an der Technischen Hochschule in Darmstadt Dr. Rudolf Kautzsch zum ordentlichen Professor an der Universität Breslau; — der ordentliche Professor an der Universität Freiburg i. Schw. Dr. Hubert Grimme zum ordentlichen Professor an der Universität Münster i. W; — der Privatdozent Dr. Alfred Benrath, Abteilungsvorsteher am Chemischen Laboratorium der Universität Königsberg, zum außerordentlichen Professor; — Dr. L. C. Karpinski zum Assistantprofessor der Mathematik an der Universität von Michigan; — Charles S. Wilson zum Professor der Pomologie an der Cornell-Universität.

Habilitiert: Major z. D. Dr. von Parseval für Aeronautik an der Technischen Hochschule zu Berlin.

Gestorben: Am 30. Juli ertrank der Assistantprofessor der Botanik an der Universität von Pennsylvania Dr. Charles Hugh Shaw im Vimbasket-See, British Columbia, auf einer wissenschaftlichen Exkursion; — in Tharandt der ordentliche Professor der Mathematik an der Forstakademie Dr. Philipp Weinmeister im Alter von 62 Jahren; — der ordentliche Professor der mikroskopischen Anatomie an der deutschen Universität Prag Dr. Sigmund Mayer im Alter von 67 Jahren; — Dr. Karl Fahlberg, der Begründer der Saccharinindustrie, am 15. August.

Astronomische Mitteilungen.

Der periodische Komet d'Arrest ist am 26. August auf der Sternwarte zu Algier nahe am Ort der Leveauschen Ephemeride wiedergefunden worden (Rdsch. XXV, 196). Er wurde 14. Größe geschätzt, ist also nur in größeren Fernrohren sichtbar.

Eine Ephemeride des periodischen Kometen Brooks (1889 V), der am 8. Januar 1911 in seine Sonnennähe gelangen soll, teilt Herr Prof. Bauschinger in den Astron. Nachrichten, Bd. 185, S. 329 ff. für August 1910 bis Februar 1911 mit. Für unsere Gegenden ist die Stellung des Kometen zunächst recht ungünstig. Später, im kommenden Dezember und Januar steht der Komet zwar nördlicher, aber seine Entfernung von der Erde wächst rasch, und seine Helligkeit, die überhaupt sehr gering ist, nimmt ab. Die Auffindung des Kometen ist daher zweifelhaft.

Für den Mitte Oktober sein Perihel passierenden Kometen Spitaler (1890 VII) hat Herr F. Hopfner (Triest) neun Ephemeriden berechnet unter verschiedenen Annahmen für die ziemlich unsichere Zeit der Sonnennähe. Die Sichtbarkeitsverhältnisse sind günstig und dies um so mehr, je später das Perihel fällt (Astron. Nachrichten, Bd. 185, S. 337).

Am Morgen des 4. Mai wurde Herr Ch. P. Olivier, Astronom der Licksternwarte, auf eine größere Zahl von Meteoren aufmerksam, die aus Südosten kamen. Die hierauf genauer beobachteten Flughahnen von sechs Meteoren lieferten den Radianten $AR = 334{,}0^0$, Dekl. $= -3{,}4^0$. Am 5. Mai waren nur zwei Meteore dieses Schwarmes sichtbar, der aber am 11. noch weitere Meteore lieferte. Sechs der letzteren gaben $RP = 342{,}0^0$, $-0{,}6^0$. Die diesen Radianten entsprechenden parabolischen Bahnelemente sind nahe gleich denen des Halleyschen Kometen, wie folgende Daten zeigen (Publications of the Astron. Society of the Pacific, XXII, 141):

Radiant	ω	Ω	i	q
Mai 4.	112.0^0	44.1^0	166.3^0	0.6770
Mai 11. . . .	104.3	50.9	166.7	0.6297
Komet	111.7	57.3	163.2	0.5869

An der Zugehörigkeit dieser Meteore zum Halleyschen Kometen ist daher nicht zu zweifeln; ihre geringe Zahl und ihr intermittierendes Auftreten erklärt sich aus dem großen Abstand der eigentlichen Kometenbahn von der Erdbahn. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXV. Jahrg. 22. September 1910. Nr. 38.

Die Natur der Kometenschweife.

Kepler suchte in seiner 1618 erschienenen Schrift über die Kometen den eigentümlichen Vorgang, daß die Kometen bei ihrer Annäherung an die Sonne einen Schweif entwickeln, der immer von der Sonne abgewandt ist, durch die Annahme zu erklären, daß die Sonnenstrahlen einen Druck auf die im Kopfe des Kometen verdampfende Materie ausübeu und die Verdampfungsprodukte in der Richtung der Sonnenstrahlen von dem Kometenkopf forttreiben. Kepler stützte sich dabei auf die damals herrschende, aber später als irrtümlich verworfene Emissionstheorie des Lichtes, nach der die selbstleuchteuden Körper einen gewichtslosen Lichtstoff nach alleu Seiten mit großer Geschwindigkeit ausstrahlen sollten, der die durchsichtigen Körper durchdringe und von den undurchsichtigen zurückgeworfen werde. Treffeu solche Leuchtkörpercheu der Sonne auf die Staubpartikel eines Kometen, so reißen sie dieselben durch ihren Druck mit sich fort, uud die Richtung und die große Ausströmungsgeschwindigkeit in den Kometenschweifen erscheint begreiflich.

Die Astronomen legten diesem Erklärungsversuch kein besonderes Gewicht bei; nur Longomontanus (1622), der bedeutendste Gehilfe Tyge Brahes, unterstützte sie, und dann kam erst Euler (1746) auf Grund der Undulatioustheorie auf den Keplerschen Lichtdruck zurück, währeud Newton ihn für unvereinbar mit dem Gesetz der allgemeinen Schwere hielt, obgleich er Keplers Anschauung über die Natur des Lichtes teilte und die Möglichkeit des Lichtdruckes nicht bestreiten konnte. Newton meinte, daß die Sonne die Kometenmaterie lediglich erwärme, so daß sie leichter als das sie umgebende Medium werde und dadurch einen Auftrieb von der Sonne weg erfahre, ähnlich wie die warme Luftsäule in einem Schornstein den Rauch emporträgt, weil sie leichter ist als die umgebende Luft. Ein Medium, das einen solchen Vorgang zuläßt, ist aber im Weltenraum nicht vorhanden, und die Meinung Newtons deshalb unhaltbar. Die in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts dann von Olbers und Bessel aufgebaute und unter dem Namen Bessel-Bredichinsche bekannte Kometentheorie sieht die Ursache der Ausströmuugserscheiuungen und der Schweifbildung in einer Repulsivkraft, die zwischen Sonne und Kometenkern wirksam ist. Gewöhnlich nahm man mit Zöllner an, daß die Repulsivkraft auf elektrischen Kräften beruhe, und sehr wahrscheinlich spielt die Elektrizität auch eine große Rolle mit in dem außerordentlich veränderlichen Bilde der Kometenerscheiuungen. Neuerdings sind auch gegen diese Theorie, die lange Zeit allgemein als richtig angesehen wurde, verschiedene Einwände erhoben worden, und man hat zur Erklärung der Repulsivkraft wieder auf die Keplersche Ansicht über den Lichtdruck zurückgegriffeu (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 110).

Die ersten experimentellen Versuche über das Vorhandenseiu des Lichtdruckes wurdeu 1754 von De Mairan und Du Fay angestellt, und später bemühteu sich nameutlich Fresnel (1825), Crookes (1873) und Bartoli (1876) in dieser Richtuug, ohne daß es ihuen gelang, zu klaren Ergebnissen zu kommen. Die von Maxwell (1873) geschaffeue elektromagnetische Lichttheorie und das drei Jahre später unabhäugig von Maxwell von Bartoli gefundene Gesetz, daß die Oberfläche eines absolut schwarzen Körpers, auf welche ein Strom von strahlender Energie fällt, einen Druck erleidet, der für die Oberflächeneinheit ebenso groß ist wie die in der Volumeneinheit enthaltene strahlende Energiemenge, fand trotz des großen Ansehens von Maxwell, und obgleich Fitzgerald (1883) das Gesetz in eine Form gebracht hatte, die es der experimentellen Prüfung zugängig machte, zunächst bei den Astronomen wenig Beachtung. Erst 1892 verglich Lebedew deu Maxwell-Bartolischen Strahlungsdruck mit dem Newtonscheu Anziehuugsgesetz und wandte ihn auf die Kometenschweife au, wobei er fand, daß für Körper von ganz geringen Dimensionen der Strahlungsdruck größer als die Masseuanziehung werdeu kann, da die abstoßende Kraft des Lichtes proportional dem Quadrate, die Anziehung der Schwere aber proportional dem Kubus der linearen Dimeusionen abnimmt. Im Jahre 1900 gelang es Lebedew auch, die absolute Größe der Strahluugsenergie für feste Körper zu messen (Rdsch. XVII, 9), uud etwas später habeu Nichols und Hull (1901) ebenfalls den Lichtdruck bestimmt (Rdsch. XVIII, 259) und mit der Maxwellscheu Theorie genügend übereinstimmende Resultate erhalten.

Kurz bevor Lebedew den positiven Beweis für den Strahluugsdruck erbrachte und den festen Boden für die weitere Forschung schuf, hatte auch Arrhenius den von Kepler staunenden Gedanken des Lichtdruckes wieder aufgenommen uud für das Verständnis verschiedener Erscheinungen an der Sonne und den Kometen verwertet. Arrhenius fand, daß für kugelförmige Partikel von der Dichte des Wassers

und 1.5 μ Durchmesser, die sich in der Nähe der Sonnenoberfläche befinden, die Abstoßnng durch den Lichtdrnck der Anziehung durch die Schwerkraft gerade gleich ist, und daß für noch kleinere Partikel der Strahlungsdruck die Anziehung übertrifft. Eine von Schwarzschild (1901) an den Folgerungen von Arrhenius vorgenommene Revision ergab, daß diese Rechnung nur dann richtig ist, wenn der Tropfen alle auf ihn fallenden Strahlen vollkommen reflektiert, und dies findet wegen der Beugung des Lichtes nur so lange statt, als das Verhältnis des Strahlungsdruckes zur Massenanziehung einem Maximum zustrebt oder der Durchmesser der kugelförmigen Partikel ungefähr das 0.3 fache der Wellenlänge der einfallenden Strahlung beträgt. Bei diesem Wert wird das Verhältnis gleich eins, d. h. Anziehung und Abstoßung halten sich wieder das Gleichgewicht. Wird der Tropfen noch kleiner, so überwiegt wieder die Schwere. Tropfen, deren Größe zwischen 0.07 und 1.5 μ Durchmesser liegt, werden also abgestoßen. Ist der Durchmesser des Tropfens genau gleich der Wellenlänge der Strahlnng, so übt der Strahlungsdruck seine größte Wirkung aus uud übertrifft dann die Schwere rund 18 mal; da aber das Sonnenlicht nicht homogen ist, wird diese Wirkung etwas vermindert und ist etwa gleich dem Zehnfachen der Schwere bei Tropfen von ungefähr 0.16 μ Durchmesser. Zu beachten ist, daß alle diese Berechnungen nur für total reflektierende Tropfen vom spezifischen Gewicht des Wassers gelten, und daß in der Nähe der Sonnenoberfläche die Intensität der Strahlung 46 520 mal größer als an der Erde ist, während die Schwere auf der Sonne nur 27.5 mal die an der Erde übertrifft.

Für die Erklärung der Kometenschweife, die nach ihrem spektroskopischen Verhalten teilweise aus fluoreszierenden gasförmigen Bestandteilen bestehen, wurde das Lichtdrnckgesetz bisher nicht als gültig angesehen, da die Gasmoleküle viel zu klein seien, um durch den Lichtdruck abgestoßen zu werden. So ist z. B. der Durchmesser des Luftmoleküls nur 0.0003 μ. Ganz neuerdings behandelte auch Debye das Problem des Lichtdruckes auf Kugeln von beliebigem Material (Ann. der Physik (4) 30, S. 57—136, 1909) und kam zu ganz ähnlichen Ergebnissen wie Schwarzschild. Er berechnete den Drnck auf ein schematisches Molekül, das in derselben Weise den Sonnenstrahlen ausgesetzt ist wie ein Gasmolekül im Kometenschweif, und seine Berechnungen lassen kaum noch einen Zweifel an der Richtigkeit der Keplerschen Idee des Lichtdruckes als eine der wesentlichsten Ursachen der Kometenschweifbildung übrig. Lebedew hat nun auch den Lichtdruck auf Gase experimentell festgestellt nnd gemessen (Rdsch. XXV, 408). Die Messungen ergaben, daß die Kraft des Lichtdruckes auch für Gase direkt proportional zu der Menge der auffallenden Energie und zu den Absorptionskoeffizienten der Gasmasse ist, und stimmen innerhalb der zulässigen Beobachtungs- und Berechnungsfehler genügend gut mit den nach der Fitzgeraldschen Gleichung $p = \frac{\alpha E}{V}$ — wo p die Repulsivkraft der parallel auftreffenden Strahlen, α den Absorptionskoeffizienten der in der Sekunde einfallenden Energie E und V die Lichtgeschwindigkeit bezeichnet — berechneten Werten überein[1]).

Für seine Versuche benutzte Lebedew Gasgemische von Methan, Propan, Buten, Äthylen, Acetylen und Kohlensäure mit Wasserstoff unter Atmosphärendruck, und wenn die gemessenen Werte auch nicht direkt auf die außerordentlich dünn verteilten Gase in den Kometenschweifen angewandt werden dürfen, so geben sie doch jedenfalls eine gute Basis für die weitere Entwickelung der physikalischen Theorie der Kometenschweife, wie sie vor nahe 300 Jahren von Kepler angeregt wurde.

Bisher bestätigen alle Kometenbeobachtungen die Schlüsse, zu welchen die Lehre vom Strahlungsdruck führt. Die Kometen zeigen ein schwaches kontinuierliches Spektrum, in dem auch die Fraunhoferschen Linien auftreten, so daß wir es im Kometenlicht teilweise mit einer Masse getrenuter, kleiner, fester Partikeln zu tun haben, die das Sonnenlicht reflektieren und unter dem Einfluß äußerer Kräfte über immer größere Strecken der Bahn verstreut werden; auch daß ein Teil des Kometenlichtes polarisiert ist, spricht für die kleinen Partikel. Teilweise ist das Kometenlicht aber auch Eigenlicht, denn über das kontinuierliche Spektrum lagert sich ein Emissionsspektrnm, das in der Regel aus drei hellen Banden im Gelb, Grün und Blau besteht und vom Kohlenstoff bzw. Kohlenwasserstoffen oder Kohlenoxyd herrührt. Häufig treten auch noch die Banden des Cyans auf. Diese leuchtendeu Banden entstehen wahrscheinlich durch elektrische Entladungen, da sie auch bei Kometen beobachtet wurden, deren Abstand von der Sonne zu groß war, als daß sie durch hohe Temperatur selbstleuchtend sein konnten. Das Verhältnis der Helligkeit zwischen dem kontinuierlichen und dem Emissionsspektrum unterliegt bei den verschiedenen Kometen recht bedeutenden Unterschieden, und auch bei demselben Kometen scheinen große Schwankungen vorkommen zu können.

Kommen die Kometen der Sonne näher, so fangen auch weniger flüchtige Körper an in dem Kern zu verdampfen uud mit ihren Gasen zu leuchten, namentlich Natrium und Eisen, und auch Linien und Banden unbekanuten Ursprungs hat man gefuuden. Durch die Repulsivkraft werden diese Gase von dem Kern fortgetrieben nnd erzeugen den Schweif, der also keine von dem Kometenkopf mitgeschleppte Materie ist, sondern sich aus den fortwährend neu entstehenden Verdampfungsprodnkten bildet. Nur so läßt sich die außerordentlich kleine Dichtigkeit und die ungeheure Beweglichkeit der Schweife verstehen, da sie außer der

[1]) Eine elementare Ableitung dieser Gleichnng ist enthalten in Chwolson, Lehrbuch der Physik, Bd. II, S. 235. Ebenda steht auch eine Beschreibnng des Lebedewschen Apparates von 1900. Bezüglich des Apparates zur Messung des Lichtdruckes anf Gase muß hier auf das Original und das Referat (S. 408) verwiesen werden.

sehr großen Bewegung, die der Kopf in der Nähe der Sonne hat, auch noch die ungeheure Drehung machen müssen, um immer auf der entgegengesetzten Seite zur Sonne zu bleiben. Gewöhnlich ist die Entwickelung der Schweife stärker bei der Annäherung der Kometen an die Sonne als bei ihrem Fortgang, und bei den periodischen Kometen will man bemerkt haben, daß sich bei jeder Wiederkehr eine schwächere Schweifbildung zeigte. Ferner hat Schiaparelli schon 1867 auf die große Ähnlichkeit hingewiesen, die zwischen den Bahnelementen einiger früherer Kometen und Meteorschwärme besteht, und gezeigt, wie sich die Masse eines Kometen allmählich längs seiner Bahn zerstreuen und bei großer Annäherung an einen Planeten auch in sekundären Anhäufungen wieder zur Meteorwolke zusammenziehen kann. Der Beginn eines solchen Zerfalles von Kometen hat sich schon wiederholt vor unseren Augen vollzogen, z. B. bei dem Bielaschen Kometen und dem Kometen 1882 II, welcher der Sonne besonders nahe kam.

Wie dieso Vorgänge sich in ihren Einzelheiten auch abspielen mögen, sicher ist, daß zwischen den Meteorschwärmen und den Kometen enge verwandtschaftliche Beziehungen bestehen, wenn sich auch noch nicht behaupten läßt, daß jeder Meteorschwarm das Zerfallprodukt eines Kometen ist, und auch keine Sicherheit für die Annahme besteht, ob beim Eintritt einer Kometenmasse aus dem Weltraum in unser Sonnensystem dies in Form einer kosmischen Wolke aus dicht zusammengedrängtem Weltenstaub vor sich geht. Die Vermutung aber erscheint jedenfalls berechtigt, daß die Kometen Komplexe von Körperchen sind, die, wenn sie auf ihrer Bahn in die Nähe der Sonne kommen, zum Teil verdampfen. Durch den Strahlungsdruck werden dann die sich entwickelnden Gase und teilweise auch die festen Partikel von dem Kometen fortgetragen, wodnrch sich die Kometenmasse allmählich erschöpft und schließlich der Komet ganz aufhören kann als solcher zu bestehen. Krüger.

Vererbung und chemische Grundlage der Zellmechanik.

Von Prof. **L. Rhumbler.**

(Vortrag, gehalten auf dem 7. internationalen Zoologenkongreß in Boston August 1907.)

Meine Herrschaften: Die Tatsache, daß die Vererbungserscheinungen vor allem in Form körperlicher Eigentümlichkeiten zur Beobachtung kommen, und die aprioristische Überzeugung, daß Körperliches nur von Körperlichem herstammen, nur mit Hilfe von wieder Körperlichem zustande kommen kann, läßt den Schluß gerechtfertigt erscheinen, daß den vererbbaren Körpereigentümlichkeiten auch körperliche Ursachenträger im befruchteten Ei und vorher in den beiderseitigen Generationszellen zugrunde liegen müssen. Jede vererbbare Eigentümlichkeit muß auf stoffliche Ursachenträger in den Geschlechtszellen zurückführbar sein, das ist ein Satz, der sich dem Vererbungstheoriker als Basis für seine Theorie aufdrängen wird. Bezeichnen wir mit Weismann diese mit Notwendigkeit für die Hervorbildung der Körpereigentümlichkeiten anzunehmenden stofflichen Ursachenträger in der Geschlechtszelle als Determinanten, so erhebt sich die für den Ausbau der Theorie wichtige Alternative, entweder, ob jede vererbbare körperliche Eigentümlichkeit eine besondere Determinante in den Geschlechtszellen besitzen muß, oder, ob vielleicht auf Grund irgendwelcher Verhältnisse die Zahl der Determinanten in der entwickelungsfähigen Keimzelle kleiner sein kann als diejenige der während der Embryogenese entwickelten vererbbaren Körpereigentümlichkeiten.

Wer sich zu der erstgenannten Eventualität gezwungen sieht, wer also behauptet: soviel Vererbungseigentümlichkeiten, ebensoviel Determinanten, ist Präformist, einerlei, wie unähnlich dem später Produzierten er auch seine anfänglichen Determinanten setzen mag. Wer dagegen die Zahl der Determinanten geringer setzt als diejenige der Vererbungsstücke, ist Epigenetiker, denn er muß annehmen, daß gesetzmäßig zwangläufig entstehende Vererbungsstücke von Determinanten aus erzeugt werden, die nicht schon von Anfang an in der Keimzelle vorhanden sind, sondern erst später im Stoffwechselgetriebe der Embryonalentwickelung gesetzmäßig entstehen.

Wie bei der empirischen Feststellung der Embryogenese sich der epigenetische Standpunkt dem präformistischen gegenüber als der allein richtige erwiesen hat, so sollte man von vornherein auch in der Determinantenfrage dem epigenetischen Standpunkt die größere Wahrscheinlichkeit zugestehen; es ist jedoch eine unleugbare Tatsache, daß die präformistischen Theorien seither die größere Beachtung gefunden haben; wohl deshalb, weil sie (durch Weismann vor allem) die weitgehendste Durchbildung erfahren haben. Um der Kritik der präformistischen Determinantentheorien einen festen Untergrund zu bieten, soll die Weismannsche Theorie als Beispiel gelten.

Weismann sieht sich zur Annahme einer ganz außerordentlich großen Zahl von Determinanten gezwungen, da nach seiner Auffassung nicht bloß alle erblichen Eigentümlichkeiten des erwachsenen Tieres, sondern auch alle Durchgangsstadien dieser Eigentümlichkeiten vom Ei bis zum physiologischen Tode, ja auch die Determinanten für die vielseitigen eventuellen Regenerationen und für gelegentliche atavistische Rückschläge bereits in dem Determinantenmaterial der Keimzellen vertreten sein sollen, und zwar nicht bloß einmal, sondern mehrmals zu Vererbungseinheiten höherer Stufe zusammengefügt.

Hat die hierzu erforderliche enorm große Zahl von Determinanten in den relativ kleinen Chromosomen, denn diese werden ja von der Weismannschen Theorie als die Träger der Determinanten angesehen, überhaupt Platz?

Diese Frage ist von verschiedenen Seiten bald bejaht, bald verneint worden.

Wir wollen deshalb eine entsprechende Berechnung für die Chromosomen der menschlichen Genitalzellen durchzuführen suchen.

Flemming hat die Chromosomenzahl bei Epithelzellen der menschlichen Cornea auf 24 bestimmt; bei den Reifungsteilungen der menschlichen Genitalzellen würden demnach 12 Chromosomen zu erwarten sein; diese Zahl 12 stimmt mit einer Schätzung, die Friedrich Meves die Güte hatte, für meine Zwecke mir brieflich mitzuteilen. Was nun die Größe der Chromosomen anlangt, so hat Meves an Material, das mit Hermannschem Gemisch fixiert war, in Spermatocyten, die anscheinend der ersten Generation zugehörten, auf dem Stadium des Muttersternes Stäbe gefunden, die durchschnittlich $3\,\mu$ lang und $2\,\mu$ breit waren, woraus sich ein Volumen $= 1^2\,\pi\ 3 = 9{,}438\,\mu^3$ für das einzelne Chromosom ergibt, wenn man es als einen zylindrischen Faden ($v = r^2.\ \pi\ h$) nimmt.

Wieviel Moleküle kann ein solches Chromosomvolumen von $9{,}4\,\mu^3$ enthalten?

Kendrik kommt in Anlehnung an die diesbezüglichen Berechnungen der physikalischen Chemie zu dem Resultat, daß in dem kleinsten unter dem üblichen Mikroskop noch sichtbar zu machenden Teilchen von $^1/_{20}\,\mu$ Durchmesser etwa 1250 Moleküle von Eiweiß enthalten sind. Nach Erreras unabhängig und auf anderem Wege gewonnenen Berechnungen würden auf das gleiche Volumen dieses Minimum visibile von $^1/_{20}\,\mu$ Durchmesser 1000 Moleküle in Anschlag zu bringen sein. Wir nehmen als Mittel aus diesen beiden befriedigend übereinstimmenden Berechnungen an, daß in jedem kleinsten, kugeligen, sichtbaren Teilchen der Chromosome im Mittel 1125 Eiweißmoleküle angenommen werden dürfen. Da nun jedes unserer menschlichen Chromosomen nach der vorher ausgeführten Berechnung ein Volumen von $9{,}4\,\mu^3$ hat, während das kleinste sichtbare Teilchen, aus denen es zusammengesetzt ist, wie die Berechnung seines Kugelvolumens ergibt[1]), nur $0{,}000065\,\mu^3$ Inhalt besitzt, so vermag das Chromosom in Summa $= \frac{9{,}4}{0{,}000065} \cdot 1125$, das ist $= 163\,350\,000$ Moleküle einzuschließen.

Zur Beantwortung der Frage, ob diese 163 350 000 Moleküle, die in einem menschlichen Chromosom denkbar sind, ihrer Zahl nach ausreichen, um die ganze Menge der von den Präformisten für die Keimzellen verlangten Determinanten aufbauen zu können, müssen wir uns nunmehr eine ungefähre Schätzung über die Anzahl der notwendigen Determinanten in unserem Beispiel „Mensch" verschaffen. Nach Raubers Angaben über das durchschnittliche Volumen des Menschen und das Durchschnittsvolumen seiner Zellen berechnet sich die Anzahl der Zellen, die den menschlichen Körper zusammensetzen, abzüglich des Blutes, für dessen einzelne Blutkörperchen ja Weismann keine besonderen Determinanten annimmt, zu etwa 8 Billionen (anders geschrieben $8.10^{12} = 8\,000\,000\,000\,000$) Zellen. Wenn wir nun die Annahme machen, daß jede Körperzelle nur von einer einzigen Determinante aus in ihrem ontogenetischen Entwickelungsgang bestimmt werde, so müßten hierzu allein schon (also ohne Berücksichtigung etwaiger Ersatzdeterminanten) in dem menschlichen Ei nicht weniger als 8 Billionen Determinanten vorhanden sein. Vergleichen wir nun diese 8 Billionen mit der Anzahl der für ein Chromosom berechneten 163 Millionen 350 000 Moleküle, so ergibt sich, daß die Zahl der Moleküle in einem Chromosom 50 000 mal kleiner ist als die Anzahl der Zellen in einem erwachsenen Menschen. Es gibt also ungefähr 50 000 mal mehr Zellen im erwachsenen menschlichen Körper, als Moleküle in einem Chromosom menschlicher Geschlechtszellen vorhanden sind. So grob die Annähernng dieser Werte auch sein mag, so ist doch gänzlich ausgeschlossen, daß die Größe des angegebenen Mißverhältnisses innerhalb des Bereiches der Fehlergrenzen der bei der Berechnung gebrauchten Werte gelegen sei, und wir kommen zu dem Schluß: Es kann nicht jede Körperzelle für sich im Chromosom der Geschlechtszellen bereits einen körperlichen Ursachenträger für ihre körperlichen vererbbaren Eigentümlichkeiten besitzen, der auch nur den Formwert eines einzigen Moleküls von der Größenordnung bekannter organischer Moleküle repräsentiere. Bedenkt man nun, daß bei den von uns postulierten 8 Billionen Determinanten noch keine Ersatzdeterminanten für Regenerationen berücksichtigt sind, daß man ferner noch jeder Zelle, die ja nichts weniger als homogen ist, den Besitz vererbbarer lokaler Eigentümlichkeiten, also auch das Anrecht auf diesbezügliche Determinanten im Keimplasma zuerkennen muß,[1]) so wird man einsehen, daß für all diese Determinanten, welche die Determinations-Präformisten anzunehmen gezwungen sind, nicht nur nicht in einem Chromosom, sondern wir können weiter gehen und sagen selbst in der gesamten Zellkernmasse nicht genug Moleküle vorhanden sind, um auch nur jeweils eine Determinante aus einem einzigen chemischen Moleküle bestehen zu lassen; ganz zu schweigen von jener komplizierteren Struktur der Determinanten, wie sie Weismann von der Grundlage seiner Theorie aus folgern mußte.

Diese Betrachtungen treiben, wie mir scheint, mit geradezu zwingender Gewalt zu der Einsicht, daß die Determinations-Präformisten mit ihren Anschauungen im Unrecht sein müssen, und weisen auch hier, wie einst bei der Genese der embryonalen Formwandlungen, die größere Berechtigung den Epigenetikern zu; sie sprechen überzeugend dafür, daß ein und dieselbe chemische Verbindung der Kern- bzw. der Keimsubstanz in den Keimzellen gleichzeitig nicht bloß eine, sondern mehrere Determinanten enthält, also daß eine einzelne chemische Verbindung innerhalb der Keimsubstanz, die zum Teil auch im Zellplasma gelegen sein mag, in den Entwickelungsgang mehrerer vererbbarer Körperstücke bestimmend, ausschlaggebend eingreifen kann. Ist solches denkbar?

[1]) $^4/_3\ (^1/_{40})^3\,\pi = 0{,}000065\,\mu^3$.

[1]) Man denke z. B. nur an die lokal differente Beschaffenheit der einzelnen Abschnitte der Spermatozoen, die bei ihrer gesetzmäßigen Wiederkehr doch auch vererbbar sein müssen, u. dgl. m.

Die Denkmöglichkeit mag durch folgendes fingierte Beispiel theoretisch veranschaulicht werden. Eine Schmetterlingsspezies, die seither gelb und blau gezeichnete Flügelfelder hatte, wird in eine neue Gegend eingebracht, wo sie sich, da ihre alte Futterpflanze hier fehlt, an eine neue Futterpflanze gewöhnen muß. In der neuen Gegend stellt sich nun infolge der neuartigen Nahrung ein grüner Fleck zwischen Gelb und Blau ein. Muß hier die Neueinreihung grün färbender Flügeldeterminanten in die Keimsubstanz angenommen werden, um die Übertragbarkeit des neuen Merkmals von Generation zu Generation zu verstehen? Ganz gewiß nicht, wir können uns den Verlauf folgendermaßen vorstellen: Die Färbung der Flügelfelder soll auf dem Wege kürzerer oder längerer Umwandlungen mit Hilfe von Produkten zuwege kommen, welche die Raupe den Nährpflanzen entnommen hat, und die neue Nährpflanze soll mehr Gelb erzeugende Substanzen enthalten als die frühere Nahrung. Der Farbstoff soll, so nehmen wir an, durch die Flügeladern auf der Flügelfläche auf die einzelnen Schüppchen verteilt werden. Früher wurden Blau und Gelb so verteilt, daß sich ihre Verteilungsgebiete nicht schnitten, Blau und Gelb lagen ungemischt nebeneinander; die neue Nährpflanze führt aber der umgewöhnten Raupe mehr gelben Farbstoff zu, das Verbreitungsgebiet des Gelb schneidet jetzt dasjenige des Blau, und wir erhalten durch Mischung von Gelb und Blau den grünen Fleck, ohne daß sich dabei überhaupt etwas Wesentliches im Keimplasma geändert zu haben braucht. Die Determination des Grün geht hier in deutlicher Weise erst von dem Zeitpunkt des Fressens der Raupe aus. Dieses Beispiel basiert auf einem Einfluß von außen, auf Einwirkung der Nahrung nämlich; wir können es aber leicht auf innere Einflüsse umbauen, wenn wir annehmen, daß der Ursachenkomplex, welcher an der Erzeugung des gelben Farbstoffes arbeitet, in irgend einer Deszendentenreihe eine Änderung erfährt, die mehr Gelb als früher bei den Vorfahren erzeugt. Der grüne Fleck wird auch hier wieder durch Mischung des vermehrten Gelb mit dem Blau des angrenzenden Farbfeldes entstehen; aber eine eigene Determinante hat auch er in der Keimzelle nicht, sondern er wird von derselben Determinante aus bestimmt, welche die Quantität des produzierten gelben Farbstoffes festlegt. Also eine Determinante für ganz ungleiche Erscheinungen, einerseits Produktionsintensität von Gelb, andererseits Entstehung von Grün.

So gut sich hier zwei verschiedene Eigentümlichkeiten auf eine Determinante zurückführen lassen, ebensogut lassen sich auch unbeschränkt viele von einer Determinante ableiten. Der Wahlspruch: eine Determinante kann nur eine vererbbare Eigenschaft bestimmen, besteht nicht zu Recht. Nachdem in dem vorstehenden die Vorstellungsmöglichkeit einer Ableitung mehrerer Determinanten von einer einzigen, ursprünglich andersartigen im Ei dargetan wurde, soll nach einer einfachen Vorstellungsform für die Hervorbildung neuer Determinanten aus ursprünglich andersartigen gesucht werden. Man kann nach Hofmeister ein Eiweißmolekül oder sagen wir, um an seine physiologischen Fähigkeiten zu erinnern, ein Verwornsches Biogenmolekül einem Mosaikbild vergleichen, das sich, um eine bestimmte Annäherungszahl zu nennen, aus 125 verschiedenfarbigen und verschieden gestalteten Steinen zusammensetzt, von denen einzelne in einfacher, andere in mehrfacher etwa bis 20facher Zahl vertreten sind. Selbst bei Zugrundelegung dieser möglichst einfachen Annahme ergibt sich bei verschiedenen Aneinanderlagerungen der Steine eine schier unerschöpfliche Mannigfaltigkeit von Kombinationen. Nehmen wir nun an, daß im Sinne dieses Symbols aus der Zahl der unbeschränkten Kombinationsmöglichkeiten heraus eine bestimmte Tierart durch eine bestimmte (oder wenigstens im Bereiche der Varianten einer Tierart annähernd feststehende) Zahl von solchen verschiedenartigen Steinchen ihr typisches Gepräge erhält, durch alle Körperzellen hindurch, so erhalten wir zunächst eine Erleichterung des Verständnisses dafür, daß jeder Tierspezies eine ganz bestimmte Sorte von Eiweißkörpern (Biogenen) zukommt. Die chemisch spezifische Eigenart der Eiweißkörper für jede Spezies ist meines Wissens zuerst von Huppert für viele Fälle erkannt und dann in bekannter Weise durch die sogenannten biologischen Blutuntersuchungen als eine für die organismischen Eiweißkörper allgemein gültige Regel nachgewiesen worden. Bei den hierzu benutzten Reaktionsmitteln (Erzeugung und Anwendung von Antikörpern, Isolysinen, Autolysinen usw.) werden im Rahmen unseres Bildes nur solche organismische Eiweißkörper gefällt, die aus einer für die jeweilige Tierspezies typischen Anzahl verschiedenartiger Bausteinchen bestehen; die aus einer anderen Anzahl und anderen Steinchen bestehenden und daher chemisch anders gearteten Eiweißkörper anderer Tierarten nicht. Bei der Feinheit dieser Reaktionen drängt sich aber die Überzeugung auf, daß nicht bloß die Anzahl, sondern auch bis zu hohem Grade die Anordnung der einzelnen Bausteinchen, ihr morphologischer Strukturbau für jede Tierart ein besonderer ist. Wir nehmen, um diese Tatsache in unser Symbol einzutragen, an, daß ein Teil des Chromatins, den wir als chemisches Stammgerüst bezeichnen wollen, eine ganz bestimmte Steinchenkombination besitze, daß dieses Stammgerüst in allen Zellen derselben Tierart das gleiche sei, oder wenigstens in verschiedenartigen Zellen des gleichen Individuums (bzw. der gleichen Tierart) keine wesentlichen, dem Charakter der Spezies zuwiderlaufende Unterschiede aufweise.

Da nun aber neben der Gleichheit im Aufbau der Eiweißkörper einer Organismenart auch Ungleicharten von der Vererbungssubstanz aus determiniert werden müssen, um die histologischen Differenzen der verschiedenen Körperzellarten zu erklären, so müssen wir neben dem gleichbleibenden Stammgerüst auch in ihrer Kombination variable Teile dem chemischen Aufbau des Chromatins zuerkennen. Wo diese für typische Zellarten sich typisch ändernden Bestand-

teile des stereochemischen Strukturgerüstes des Chromatins sitzen mögen, ist zwar an sich ganz gleichgültig, wir wollen aber, um ein vorstellbares Symbol zu erhalten, annehmen, daß sie sich etwa mantelartig, peripher, an das konstante Stammgerüst ansetzen, daß sie also, um einen gangbaren Ausdruck zu gebrauchen, kurz gesagt „Seitenketten" darstellen, deren vielseitige Leistungsfähigkeit schon durch die Ehrlichschen Immunisierungs-Experimente zur Genüge klargestellt ist.

Wir können dann diese Anschauungen in den Satz zusammenfassen: das chemische Stammgerüst der Keimsubstanz ist zwar für jede Spezies annähernd konstant, die Komposition der Seitenketten aber ist für die verschiedenen Zellarten des gleichen Organismus typisch verschieden; die Nervenzellen eines Individuums hätten also an dem für die Spezies konstanten Stammgerüst andere Seitenketten angesetzt als die Bindegewebezellen usw. — und zwar wäre dieses Verschiedenwerden der Seitenketten wahrscheinlich schon sehr früh anzusetzen, wie die gestörte Totipotenz früher Furchungszellen nach ihrer Isolierung in manchen Fällen deutlich zeigt. (Schluß folgt.)

B. Clinkscales: Die Absorption des Natriumdampfes. (The Physical Review, 1910, t. 19, p. 594—610.)

Wood hatte im Jahre 1906 gefunden, daß das Spektrum des Natriumdampfes in Gegenwart von Wasserstoff bei Atmosphärendruck und höheren Drucken kanneliert ist, daß aber bei sehr tiefen Drucken diese Kannelierung vollständig verschwindet. Da diese Versuche bei verhältnismäßig geringer Dispersion ausgeführt worden waren, hat es Herr Clinkscales unternommen, die Erscheinungen bei höherer Dispersion zu studieren.

Der Verf. fand, daß bei hoher Dispersion das Absorptionsspektrum des Natriumdampfes bei Anwesenheit eines fremden Gases innerhalb des Gebietes von $\lambda = 4500$ bis $\lambda = 6700$ aus etwa 10000 Linien besteht. Diese Linien lassen sich in zwei Gruppen scheiden. Die Linien der ersten Gruppe zeigen innerhalb des Druckintervalls von 1 bis 760 mm eine mit dem Druck proportional wachsende Kannelierung. Die Linien der zweiten Gruppe werden nicht merkbar durch den Druck beeinflußt. Wird der Druck noch weiter bis zu acht Atmosphären gesteigert, so nimmt das Absorptionsspektrum immer mehr den Charakter eines kontinuierlichen Spektrums an und bei zehn Atmosphären Druck ist die Kannelierung fast vollständig verschwunden.

Die Veränderung der Linien zwischen 1 und 760 mm Druck ist im wesentlichen die folgende: Manche der Linien erleiden eine Verschiebung um etwa 0,15 Ångströmeinheiten, die entweder von der unsymmetrischen Verbreiterung der Linien herrührt oder durch den Druck des beigemischten Gases hervorgerufen werden dürfte. Doch ist im roten Teil des Spektrums dieser Effekt nicht vorhanden. Manchmal geht auch eine einfache Linie in ein Doublet, ein Doublet in ein Triplet über, obzwar der umgekehrte Fall der häufigere ist. Im allgemeinen ist das ganze Spektrum durch die Bildung von Doublets charakterisiert, die bei 760 mm Druck im kurzwelligeren Teil, bei tieferen Drucken im langwelligeren Teil auftreten. Ein Einfluß je nach der Art des beigemischten Gases konnte nicht beobachtet werden.

Verf. hat dann noch speziell den Einfluß des Druckes auf die D-Linien geprüft. Derselbe erwies sich als wesentlich verschieden von dem auf die anderen Absorptionslinien. Innerhalb des Intervalls von 1 bis 760 mm wurde außer einer sehr geringen Abnahme der Schärfe keine Veränderung merkbar. Erst bei zwölf Atmosphären Druck trat ein deutliches Breiterwerden der Linien auf, und zwar nach der Seite der langen Wellen zu. Bei sehr tiefen Drucken dagegen blieben die Linien sehr scharf und zeigten auch keinerlei Verbreiterung. Meitner.

O. D. Tauern: Über das Auftreten des Kerrphänomens in Gläsern und über eine Bestimmung der Kerrkonstanten für Schwefelkohlenstoff. (Ann. der Physik 1910 (4), Bd. 32, S. 1064—1084.)

Im Jahre 1875 beobachtete Kerr, daß Dielektrika in einem elektrischen Feld Doppelbrechung zeigen. Er fand dies zuerst an Gläsern und Harzen, die er in das inhomogene elektrische Feld zwischen zwei Konduktoren brachte. Wenige Jahre später zeigte er, daß isolierende Flüssigkeiten die gleiche Erscheinung aufweisen, und zwar auch in homogenen Feldern. Schließlich gelang ihm auch für Glas, also einen festen Körper, der Nachweis der Doppelbrechung in homogenen Feldern. Die große Verbesserung der optischen Hilfsmittel, die Doppelbrechungen von etwa $^1/_{2000}$ Wellenlänge Gangunterschied noch genau nachzuweisen gestatten, veranlaßte Herrn Tauern, das Verhalten von Glas in homogenen elektrischen Feldern genau zu untersuchen. Die untersuchten Gläser waren Platten von etwa 10 cm Länge und 5 cm Breite, die 2 bis 4 mm dick geschliffen waren. Die Platten wurden für das zu erzeugende Feld mit Elektroden belegt und in ein mit Paraffinöl gefülltes Gefäß gestellt. Als Lichtquelle diente eine Quecksilberbogenlampe von Heraeus. Die in den untersuchten Platten auftretende Doppelbrechung wurde durch einen darüber befindlichen Quarzkeilkompensator kompensiert und dadurch gemessen. Der Verf. untersuchte zunächst 12 Sorten Schottscher Gläser, darunter sieben bleihaltige. Bekanntlich besteht nun zwischen der Potentialdifferenz P zwischen den zwei Seiten der Glasplatte von der Dicke a und der Länge l und der Größe der Doppelbrechung in Wellenlängen die Beziehung $d = B \cdot \frac{P^2 l}{a^2}$, wenn B eine Materialkonstante, die sogenannte Kerrsche Konstante, bedeutet.

Verf. fand bei allen untersuchten Gläsern das Kerrphänomen im homogenen Felde. Die Größe der Doppelbrechung ergab sich als stark abhängig von der Zusammensetzung der Gläser, insbesondere steigt die Kerrkonstante mit wachsendem Bleigehalt. Um auch zu sehen, wie sich einfachere Substanzen im elektrischen Felde verhalten, untersuchte Verf. amorphen Quarz, konnte aber hierbei keine Doppelbrechung erzielen.

Da sich bei der Prüfung der Bleigläser eine starke Abhängigkeit des Phänomens von der Wellenlänge des verwendeten Lichtes bemerkbar gemacht hatte, stellte Verf. eine systematische Untersuchung über die Art dieser Abhängigkeit an. Als Lichtquelle diente eine Bogenlampe. Es wurde nun die Kerrkonstante für verschiedene Teile des Spektrums bestimmt. Dabei ergab sich eine so große Abhängigkeit von der Wellenlänge, daß es nicht mehr zulässig erscheint, die Konstante B in der oben angegebenen Weise in das Kerrsche Gesetz einzuführen. Denn nach den Resultaten des Verf. ist B keine Konstante, sondern $B.\lambda$ ist erst eine konstante Größe. Bezeichnen nun n_a und n_o die Brechungsindizes des Materials für den außerordentlichen bzw. ordentlichen Strahl, so ergibt sich für die absolute Kerrkonstante $(B.\lambda)$ die Definition: Die Kerrkonstante ist gleich der Differenz der Brechungsindizes für das Potentialgefälle 1.

Der Verf. verweist auch noch darauf, daß der Umstand, daß das Kerrphänomen in Flüssigkeiten wohldefiniert ist, es ermöglicht, die Kerrsche Doppelbrechung zu Potentialmessungen zu benutzen. Schließlich macht Verf. auch eine neue Bestimmung der Kerrkonstanten für Schwefelkohlenstoff, die mit den bisherigen Werten gut übereinstimmt. Meitner.

A. Heydweiller und **F. Kopfermann:** Zur Kenntnis der Glaselektrolyse. (Annalen der Physik 1910 (4), Bd. **32**, S. 739—749.)

Die vorliegende Untersuchung wurde bereits im Jahre 1902 begonnen mit Versuchen, auf elektrolytischem Wege Schwermetalle in Glas einzuführen. Es zeigte sich dabei, daß die Einführung von Silber leicht gelingt, wenn man Silbernitrat als Elektrodenflüssigkeit verwendet. Das eingeführte Silber zeigt die schönen Färbungen des kolloidalen Zustandes, und zwar verschieden je nach der Temperatur, bei der die Elektrolyse erfolgte: rot bei höherer, gelb bei niedrigerer Temperatur. Wurde das gelb gefärbte Silberglas erwärmt, so ging es in die rote Modifikation über. Es scheint demnach eine Umwandlungstemperatur für den Übergang zu existieren. Die Möglichkeit, dieselbe zu bestimmen und außerdem etwas über die relativen Volumina und Beweglichkeiten verschiedener einzuführender Metallionen zu erfahren, veranlaßte die Fortführung der Versuche, über die im nachstehenden berichtet wird.

Die Versuche wurden im Heraeus-Ofen vorgenommen; das zu elektrolysierende Glas wurde in Form einer unten zugeschmolzenen Röhre von 1 bis 2 mm Wandstärke in ein weiteres Reagensglas eingesetzt, das als Anodenflüssigkeit geschmolzene Salze der zu untersuchenden Metalle Na, K, Ba, Sr, Sn, Pb, Cu, Fe, Co, Ag, Au, U oder Pt enthielt. Die Kathodenflüssigkeit befand sich im Innern der zu elektrolysierenden Glasröhre und war zumeist eine Mischung von KNO_3 und $NaNO_3$. Bei der Glaselektrolyse wird bekanntlich (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 421) die Stromleitung fast vollständig von den Kationen besorgt, da die Beweglichkeit der Silikationen gegen die der Kationen verschwindend klein ist.

Das Eindringen der Kationen in das Glas läßt sich sehr schön verfolgen, besonders da meistens mehr oder minder lebhafte Färbungen auftreten. Diese Färbungen rühren wahrscheinlich daher, daß die Metalle bei ihrer Auflösung in Kieselsäure bei mäßigen Temperaturen (250 bis 450°) in den kolloidalen Zustand übergehen. Bei stärkerem Erwärmen kehren sie wieder in den metallischen Zustand zurück, die unedleren Metalle werden dabei in Oxyde verwandelt. Beispielsweise macht sich das Eindringen von Blei in Natriumglas an einer fortschreitenden milchigweißen Färbung des Glases bei glatt und glänzend bleibender Oberfläche kenntlich. Bei mäßigem Erhitzen des Glases in der Bunsenflamme wird es dunkler und erhält Metallglanz, bei stärkerem Erhitzen wird die Oberfläche korrodiert und zerfällt durch die Bildung von Bleioxyd in ein weißes Pulver. Bei Silber und Kupfer sind mehrere durch die Farbe unterschiedene kolloidale Modifikationen vorhanden, deren Auftreten von der Temperatur der Einführung abhängig ist und deren eine sich durch Erwärmen in die andere überführen läßt. Für Silber in Natriumglas liegt der Umwandlungspunkt zwischen 280 und 290°. Die umgekehrte Umwandlung beim Abkühlen konnte hingegen nicht beobachtet werden, was vielleicht an der zu kleinen Reaktionsgeschwindigkeit liegt.

Im allgemeinen ändert sich während der Elektrolyse die Stromstärke bei konstanter Spannung und Temperatur, und zwar vielfach recht erheblich. Die Ursache hierfür kann nur in Widerstandsänderungen des Elektrolytglases durch die Stromwirkung liegen, die je nach dem eingeführten Kation und auch je nach der Temperatur bald eine Widerstandsvermehrung, bald eine -verminderung bedingen, je nachdem die Beweglichkeit des eingeführten Kations größer oder kleiner ist als die des ersetzten. Ein Versuch, die Beweglichkeit der Kationen im Glase danach für die einzelnen Metalle zu bestimmen, ergibt nur eine ungefähre Reihenfolge. Meitner.

A. Bach: Theorie der Oxydasen. (Archives des sciences physiques et naturelles 1910, pér. 4, t. **29**, p. 649—650.)

Bertrand hat die Hypothese aufgestellt, daß das Mangan, indem es zugleich als Aktivator und Übertrager des Sauerstoffs wirke, das einzige aktive Prinzip der Oxydasen darstelle. Infolge der Entdeckung von Oxydasen, die keine Spur von Mangan, wohl aber Eisen enthalten, hat diese Hypothese dahin erweitert werden müssen, daß das zu der gleichen chemischen Familie wie das Mangan gehörige Eisen ebenso wie jenes als Aktivator und Übertrager des Sauerstoffes wirksam sein könne. Aber selbst mit dieser Erweiterung stimmte die Hypothese schlecht mit den Tatsachen zusammen. Besonders konnte der Umstand, daß die Peroxydase, deren enge Verwandtschaft mit der Oxydase unbestreitbar ist, weder Mangan noch Eisen enthält, zu der Annahme führen, daß diese beiden Elemente nicht die bestimmende Ursache der Oxydasewirkung, d. h. der Bindung und Aktivierung des freien Sauerstoffs darstellen. Herr Bach hat diese Frage experimentell zu lösen versucht. Es handelte sich darum, die Oxydase so zu reinigen, daß das Mangan und das Eisen ohne Zerstörung der Funktion der Oxydase entfernt wurden.

Bei langwierigen Versuchen stellte sich namentlich die Entfernung des Eisens als schwierig heraus. Schließlich führte eine Methode zum Ziel, die darin bestand, den Pflanzensaft oder -extrakt mit 5 bis 10% Magnesiumsulfat zu behandeln und dann dem fraktionierten Niederschlagsverfahren mit Alkohol zu unterwerfen. Mittels dieser Methode konnte Herr Bach sehr wirksame Oxydasen herstellen, die weder Eisen noch Mangan enthielten, und dadurch beweisen, daß auf diese Elemente die Oxydasewirkung nicht zurückgeführt werden kann.

In einer zweiten Versuchsreihe hat Herr Bach sich mit dem Einfluß der Metallsalze auf die Wirkung der Oxydasen beschäftigt. Er kommt zu dem Schluß, daß die Eisen- und Mangansalze die Wirkung der Oxydasen beschleunigen, geradeso wie das Eisensulfat die oxydierende Wirkung des Wasserstoffsuperoxyds beschleunige. Da die Oxydasen leicht oxydierbare Körper seien, die bei Berührung mit freiem Wasserstoff Peroxyde bilden, so bestehe ein deutlicher Parallelismus zwischen beiden Gruppen von Erscheinungen. F. M.

M. Boule und **R. Anthony:** Das Gehirn des fossilen Menschen von La Chapelle-aux-Saints. (Comptes rendus 1910, t. **150**, p. 1458—1461.)

Schon in einer früheren Veröffentlichung (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 410) hatte Herr Boule eine genauere Untersuchung der Gehirnhöhle des Menschen von La Chapelle angekündigt, der man mit um so größerem Interesse entgegensehen mußte, als die Schädelkapazität eine ganz unerwartet hohe war, die durchaus in den Variationsbereich des rezenten Menschen hineinfiel. Die Gegner einer natürlichen Entwickelung der Menschheit sahen hierin schon eine Bestätigung ihrer Zweifel. Durch die neuen Untersuchungen der Herren Boule und Anthony wird aber das gerade Gegenteil erwiesen. Sie haben Abgüsse der Gehirnhöhle des La Chapelle-Schädels mit solchen von Schädeln der Menschenaffen, der Neandertalrasse und verschiedener Rassen des rezenten Menschen verglichen und konnten dabei durchweg eine primitive Entwickelung feststellen.

Das Gehirn erscheint lang, breit und abgeflacht wie bei den Schädeln von Neandertal und Spy und nähert sich, abgesehen von der Größe, dem der Menschenaffen. Die vorderen Gehirnteile erscheinen gegenüber dem rezenten Menschen stark reduziert und stehen nach ihrer Ausbildung zwischen diesem und den Menschenaffen. Der hintere Teil hängt aber über das Kleingehirn und bedeckt es wie bei den lebenden Rassen, während wir diese Ausbildung bei den Affen im allgemeinen nicht antreffen.

Bei den sog. höheren Menschenrassen springen die Gehirnlappen weit vor und nähern sich so weit, daß zwischen ihnen nur ein enger Spalt bleibt, der nichts vom Kleinhirn sehen läßt. Beim Australier sind beide Lappen weiter getrennt, bei den Menschenaffen ist die Trennung der Loben noch beträchtlicher und das Klein-

hirn ist sichthar. Der Schädel von La Chapelle nun steht hierin dem der Menschenaffen sehr nahe.

Das verlängerte Mark muß eine schiefere Richtung von vorn nach hinten gehabt haben als beim lebenden Menschen, aber eine weniger schiefe, als wir es bei den Menschenaffen beobachten.

Der sog. Sylvius'sche Einschnitt, der den Schläfenlappen vom Stirnlappen trennt, liegt weit klaffend ziemlich weit vorn, ein Zeichen für die intellektuelle Minderwertigkeit des Menschen von La Chapelle.

Die Herren Boule und Anthony haben den Versuch gemacht, die oberflächliche Ausdehnung der einzelnen Gehirnlappen zu ermitteln. Nach der Ausbildung der Stirn- und der Hinterhauptlappen ist der La Chapelle-Schädel entschieden zu den Menschenaffen zu stellen und entfernt sich weit von dem des lebenden Menschen. Die wichtige dritte Windung des Gehirns hat sich deutlich an der Schädelwandung abgedrückt. Sie ähnelt in ihrer Ausbildung der bei dem Menschenaffen mit höchst entwickelter Gehirnbildung, dem Orang Utan, zu findenden.

Es scheint also, daß trotz des großen absoluten Volumens seiner weißen und grauen Gehirnsubstanz der fossile Mensch von Corrèze nur eine ganz rudimentäre Geistestätigkeit besitzen konnte. Wenn nach Broca in der dritten Windung wirklich das Sprachzentrum seinen Sitz hat, so kann der Mensch von La Chapelle auch nur eine ganz rudimentäre Sprache besessen haben.

Ein leichtes Überwiegen der linken Gehirnhälfte über die rechte, das man auch beim Neandertalschädel und bei dem von Spy beobachtet hat, zeigt, daß auch diese alten Menschen schon Rechtshänder waren und damit eine charakteristische Eigenschaft des Menschen besaßen, die wir bei den Affen nicht vorfinden, und die wir wohl als eine Folge der einzigartigen Spezialisation der Hand als Tast- und Greifwerkzeug ansehen müssen.

Th. Arldt.

Raoul Combes: Das Belichtungsoptimum für die Entwickelung der Pflanze. (Comptes rendus 1910, t. 50, p. 1701—1702.)

Lubimenko hat durch Prüfung des Verhaltens sehr junger Pflanzen bei verschiedenen Lichtintensitäten gezeigt, daß die Belichtungsoptima für verschiedene physiologische Erscheinungen (Chlorophyllbildung, Assimilation, Erzeugung von Trockensubstanz) nicht dieselben sind.

Herr Combes suchte nun die Belichtungsoptima für verschiedene physiologische Erscheinungen auf den einzelnen Entwickelungsstadien der Pflanzen von der Keimung bis zur Samenbildung festzustellen. Die Versuche erstreckten sich auf Arten verschiedener biologischer Typen: Pflanzen, die bei sehr starker Beleuchtung leben (Salsola Kali, Atriplex crassifolia usw.), Pflanzen, die an eine mittlere Lichtstärke angepaßt sind (Triticum vulgare, Mercurialis annua, Raphanus sativus, Pisum sativum usw.), und Schattenpflanzen (Teucrium scorodonia usw.).

Die betrachteten physiologischen Erscheinungen waren folgende: Bildung von Trockensubstanz, Bildung von Frischsubstanz, Chlorophyllassimilation, Keimung, Entwickelung des vegetativen Apparats, Wachstumsgeschwindigkeit, Knollenbildung, Blüte, Fruchtbildung, Fruchtreifung, Geschlechtsbestimmung, Fähigkeit der Anpassung an verschiedene Beleuchtung.

Die verschiedenen Belichtungsgrade wurden dadurch erhalten, daß das Sonnenlicht durch Gewebe (toiles) abgeschwächt wurde, deren Fäden mehr oder weniger dick waren und mehr oder weniger weite Maschen zwischen sich ließen. Das Licht wurde so quantitativ, aber nicht qualitativ verändert. Die Pflanzen wurden unter fünf verschieden starken Beleuchtungen kultiviert, und die Bestimmungen wurden an den Individuen der fünf Gruppen auf den verschiedenen Entwickelungsstadien gemacht. Eine besondere Einrichtung gestattete, für alle fünf Belichtungsgrade übereinstimmende Bedingungen der Temperatur und der Boden- und Luftfeuchtigkeit herzustellen.

Die Hauptergebnisse dieser Untersuchung waren folgende:

Das Belichtungsoptimum ist nicht nur bei ein und derselben Pflanze je nach der betrachteten physiologischen Erscheinung verschieden, sondern es wird auch für eine gegebene Pflanze nicht während ihres ganzen Lebens durch dieselbe Lichtstärke repräsentiert. Während der ersten Entwickelungsstadien ist es im allgemeinen niedrig, und mit dem Altern der Pflanze wird es immer höher, d. h. entspricht immer größeren Lichtintensitäten.

Wenn man daher eine bestimmte Erscheinung bei einer gegebenen Pflanzenart betrachtet, so kann man diese Art nicht durch ein einziges Lichtoptimum charakterisieren. Will man den Einfluß des Lichtes auf die fragliche Erscheinung darstellen, so muß man für diese Art die Variation der Optima im Laufe der Entwickelung zum Ausdruck bringen. Diese Variationskurve ist das physiologische Charakteristikum der Art im Hinblick auf die geprüfte Erscheinung. Die durch graphische Darstellung dieser Variation gewonnene Figur zeigt die Art der Anpassung an das Licht für die betrachtete Spezies an.

Die Gesamtheit der Tatsachen, die des Verf. Untersuchungen ergeben haben, führt zu folgender Auffassung von der allgemeinen Wirkung des Lichtes auf die Entwickelung der Pflanze:

Die starken Lichtintensitäten rufen bei den Pflanzen die Anhäufung der in den grünen Teilen erzeugten Nährstoffe hervor und begünstigen die Bildung der Speicherorgane (Rhizome, Knollen, Früchte usw.), während die schwachen Beleuchtungen im Gegenteil die Verwertung der Nährstoffe herbeiführen und folglich die Hervorbringung der Organe des tätigen Lebens (Stengel, Blätter usw.) beschleunigen.

F. M.

Literarisches.

Annales de l'Observatoire Royal de Belgique. Nouvelle Série. Annales astronomiques, tome XII, fasc. I. — Physique du Globe, tome IV, fasc. II. Travaux publiés par les soins de G. Lecointe, directeur scientifique du service astronomique. 307 pg. et 137 pg. 4°. (Bruxelles 1909, Hayez.)

Die erste, astronomische Publikation besteht aus vier Teilen. Zunächst legt Herr A. Smedts Trépieds Methode dar, aus den Heliogravurekopien der photographischen Himmelskarte die Koordinaten der Sterne zu ermitteln. Hierauf gibt Herr Stroobant eine Abhandlung über den aus dem letzten Merkurdurchgang folgenden Ort, den Durchmesser und die Abplattung dieses Planeten nach allen bekannt gewordenen Beobachtungen. Die Resultate sind im wesentlichen dieselben wie aus den Beobachtungen zu Uccle allein (Rdsch. 1909, XXIV, 450). Weiter folgen die zu Uccle im Jahre 1908 angestellten Meridianbeobachtungen in ausführlicher Wiedergabe aller für Nachprüfungen wichtigen Zahlen und viertens werden die von Herrn J. Delvosal 1908 ausgeführten Sonnenfleckenbeobachtungen nebst der darauf begründeten Statistik mitgeteilt.

Die andere geophysische Publikation bringt die Daten der magnetischen Beobachtungen von 1908 und zum Vergleich eine kurze Statistik des Verlaufs der Sonnenfleckenerscheinungen während desselben Jahres, ferner Tabellen der Bodentemperaturen in verschiedenen Tiefen und der seismischen Beobachtungen von 1908, sie enthält auch fünf Tafeln mit den Kurven der Variationen der magnetischen Elemente und der starken Störungen vom 12. und vom 29. September 1908. Im Vorwort zum ganzen Band IV findet man eine Inhaltsangabe sämtlicher seit 1834 erschienenen Bände der Annalen der Brüsseler Sternwarte bezüglich der darin publizierten Arbeiten über Geophysik (25 Bände bis 1877), Meteorologie (5 Bände 1881 bis 1901) und der seither (1904 bis 1909) herausgegebenen neuen Serie „Physique du Globe".

A. Berberich.

Henri Poincaré: Sechs Vorträge über ausgewählte Gegenstände aus der reinen Mathematik und mathematischen Physik. 60 S. Mit 6 in den Text gedruckten Figuren. (Leipzig 1910, B. G. Teubner.)

Die vorliegenden sechs Vorträge hat Herr Poincaré auf Einladung der Wolfskehlkommission der Königlichen Gesellschaft zu Göttingen vom 22. bis 28. April 1909 gehalten. Die ersten fünf Vorträge sind in deutscher Sprache, der letzte in französischer Sprache abgefaßt. Der erste, vierte und fünfte Vortrag sind je einem mathematischen Problem gewidmet, und zwar den Fredholmschen Gleichungen, der Reduktion der Abelschen Integrale und der Theorie der Fuchsschen Funktionen und den transfiniten Zahlen. Die Vorträge 2, 3 und 6 behandeln physikalische Fragen. Vortrag 2 gibt eine Anwendung der Integralgleichungstheorie auf die Flutbewegung, wie sie Verf. gelegentlich einer Vorlesung über diese Erscheinung gemacht hat. Der vierte Vortrag behandelt die Anwendung der Integralgleichungen auf Hertzsche Wellen und vor allem die merkwürdigen Beugungserscheinungen, welche bei der drahtlosen Telegraphie eine sehr wichtige Rolle spielen. Der letzte Vortrag endlich ist einem ganz modernen Problem gewidmet, der neuen Mechanik, d. h. den Prinzipien der Mechanik, wie sie sich vom Standpunkte der Relativitätstheorie darstellen.

Die lebendige und anregende Darstellungsweise sowie die Aktualität der behandelten Fragen sichern dem Buche das Interesse, das es verdient. Meitner.

Otto Hartmann: Astronomische Erdkunde. Dritte, verbesserte Auflage. VIII u. 76 S. 8°. 33 Textfiguren, 1 Sternkarte, 100 Übungsaufgaben. (Stuttgart u. Berlin 1909, Fr. Grub, Verlag.)

Wie die erste und zweite Auflage des Buches (Rdsch. 1905, XX, 541; 1908, XXIII, 129), so kann auch die dritte nur bestens empfohlen werden. Die Anordnung des Inhalts ist nicht geändert worden, nur wurde ein Paragraph über die ebene Abbildung der Kugelfläche eingefügt (§ 21). Die Zahlenangaben für die bewegten Gestirne wurden durch solche für 1909 bis 1912 gültige ersetzt. Auch bei den Aufgaben bemerkt man Änderungen, damit das Werkchen noch mehr als bisher zu eigenen Beobachtungen anzuleiten sich geeignet erweise. Möge der Erfolg, den diese „Astronomische Erdkunde" in ihren vorigen Auflagen erzielt hat, auch der neuen Ausgabe treu bleiben. A. Berberich.

E. Böse: Die Erdbeben. 7. Bändchen von „Die Natur". 146 S. Preis geb. 2 ℳ. (Osterwieck a. Harz 1910, A. W. Zickfeldt.)

Das vorliegende Bändchen reiht sich würdig den früher erschienenen naturwissenschaftlichen Monographien der Sammlung an und bietet, soweit dies bei dem beschränkten Raume möglich ist, eine alles Wesentliche umfassende Einführung in die Seismologie. Herr Böse geht zunächst auf die Definition der Erdbeben ein und gibt dann einen kurzen historischen Überblick über die Anschauungen, die man früher betreffs der Erdbeben hegte. Er schildert dann die Erdbebenerscheinungen und illustriert diese Aufführungen besonders eingehend durch Bilder, unter denen namentlich eine Serie von zwölf Ansichten hervorzuheben ist, die die verschiedenartigen Zerstörungen zeigen, die den Gebäuden durch Erdbeben zugefügt werden können. Es folgt ein Kapitel über Stärke, Dauer, Vergesellschaftung und Verbreitung der Erdbeben, dem auch eine Karte nach Milne und Sieberg beigegeben ist. Hier wäre freilich eine kleine Änderung wünschenswert gewesen, nämlich die Beseitigung der „Faltengebirge" inmitten des atlantischen Beckens und zwischen den Maskarenen und Indien, deren Existenz sich durchaus nicht beweisen läßt; ebenso möchten auf einer solchen Karte nicht Ural, Skandinavien, Alleghanies, die afrikanischen und australischen Gebirge und andere alte Hebungen mit den jungen Kettengebirgen zusammengeworfen werden. Es entsteht dadurch ein durchaus falsches Bild von der Verbreitung der jungen Faltungszonen, für das allerdings die Vorlagen des Herrn Böse verantwortlich zu machen sind.

Verf. wendet sich weiterhin den seismologischen Instrumenten zu, schildert ihren Bau und ihre Wirkungsweise und macht dabei auch schwierigere Begriffe, wie den Hodographen, klar, eine Linie, die die verschiedene scheinbare Geschwindigkeit der Erdbebenwellen längs der Erdoberfläche veranschaulicht. Die Diskussion der Seismogramme gibt ihm Gelegenheit, auf die Natur der Erdbebenwellen näher einzugehen. Die Bestimmung der bei den Weltbeben sehr beträchtlichen Herdtiefe veranlaßt ihn, die Wichtigkeit der kryptovulkanischen Beben (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 217) zu betonen, denen er größere Bedeutung beimißt als den eigentlich tektonischen. Endlich finden auch die Seebeben und die Organisation der Erdbebenbeobachtung gebührende Berücksichtigung.

Th. Arldt.

Emanuel Haimovici: Der Eisenbetonbau. (Aus Natur und Geisteswelt, Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen, 275. Bändchen.) VI und 132 S. mit 81 Abbildungen im Text. (Leipzig 1909, B. G. Teubner.) Geh. 1 ℳ, geb. 1,25 ℳ.

Der Eisenbeton, bestehend aus Portlandzement mit Eiseneinlagen, ist zuerst 1850 von dem Franzosen Lambot zur Herstellung von Wänden verwandt worden. Seit 1861 wurde diese Verbundkonstruktion von dem französischen Ingenieur Coignet und von dem französischen Gärtner Joseph Monier zur Herstellung von Wänden, Decken, Gewölben, Röhren, Wasserbehältern verwendet und durch die Pariser Weltausstellung im Jahre 1867 zuerst weiteren Kreisen bekannt. Die Eiseneinlage hatte erst nur den Zweck, die Form der Gegenstände zu liefern; doch erkannte Monier schon ihre Bedeutung als konstruktives Element. Ihre statischen Wirkungen hat aber zuerst 1885 der Ingenieur G. A. Wayß, der den Eisenbetonbau in Deutschland einführte, unter Mitwirkung von J. Bauschinger in München ermittelt; er stellte den Grundsatz auf, daß das Eisen dorthin gehört, wo Zugbeanspruchungen herrschen. Um die weitere Ausgestaltung dieser Bauweise, welche rasch Boden gewann, machte sich der französische Ingenieur Hennebique sehr verdient. Andere folgten mit neuen Anwendungen, neuen Bauweisen; praktische Versuche und wissenschaftliche Untersuchungen stellten den Eisenbetonbau auf eine streng wissenschaftliche Grundlage. So gelangte diese neue Bauart rasch zu immer größerer Bedeutung beim Hoch- und Tiefbau, im Brücken- und Wasserbau. Auch die Behörden in verschiedenen Ländern haben ihr bereits eingehende Beachtung geschenkt und Bestimmungen über die Ausführung und Prüfung von Eisenbetonbauten erlassen.

In vorliegendem Büchlein, das uns eine knappe, gut verständliche Darstellung dieses wichtigen Zweiges der Baukonstruktion geben soll, behandelt ein Fachmann erst die Materialien, das Eisen und den Beton, eine innige Mischung von langsam bindendem Portlandzement und tonfreiem Sand, Kies oder Schotter, welche, mit wenig Wasser angemacht, binnen kurzem zu einer steinharten Masse erstarrt. Dann folgt die Besprechung der wichtigsten aus Eisenbeton herzustellenden Bauglieder, der Ausführung von Bauten und der wichtigsten Bauweisen. Der nächste Abschnitt ist gewidmet der Anwendung des Eisenbetons im Hoch- und Tiefbau, zum Bau von Balken- und Bogenbrücken, im Wasserbau und zu sonstigen Zwecken, von denen nur die Versuche in Italien, Panzerplatten und Eisenbahnschwellen aus Eisenbeton herzustellen, erwähnt seien. Zahlreiche Abbildungen erläutern und veranschaulichen die Ausführungen des Textes, der in klarer, auch dem Nichtfachmann verständlicher Weise eine Übersicht über dieses ganze technische Gebiet gibt.

Der zweite, für den Techniker bestimmte Teil behandelt das elastische Verhalten des Eisens bei Zug und Druck, Beanspruchung des Betons und Eisenbetons in bezug auf Zug, Druck, Biegungs- und Schubfestigkeit und die statischen Berechnungen der auf Biegung beanspruchten Eisenbetonkonstruktionen, denen dann noch Rechnungsbeispiele angefügt sind. Die Darstellungen setzen die wichtigsten Sätze der Statik voraus; höhere Mathematik ist ausgeschlossen. Der Anhang bringt einen Auszug aus den preußischen Ministerialbestimmungen vom 24. Mai 1907 über die Ausführung und Berechnung von Konstruktionen aus Eisenbeton bei Hochbauten, eine Anzahl von Tabellen, welche für den Techniker wichtig sind, und ein Literaturverzeichnis. Das Büchlein wird bei der wachsenden Bedeutung dieser Bauweise sicher vielen recht willkommen sein. Bi.

Hans Krämer: Der Mensch und die Erde. Die Entstehung, Gewinnung und Verwertung der Schätze der Erde als Grundlagen der Kultur. Bd. 5. Der Mensch und die Mineralien I. Mit zahlreichen Textabbildungen und farbigen Beilagen. XII und 423 S. (Berlin 1909, Bong u. Co.)

Der fünfte Band des populären Krämerschen Werkes behandelt, wenn auch erst zum Teil, die Beziehungen des Menschen zur Mineral- und Gesteinswelt. Herr E. Harbort bespricht die nutzbaren Lagerstätten, ihren Abbau und die Verwertung der gewonnenen Mineralschätze, Herr H. du Bois behandelt die Verhüttung der Metalle in ihrer Entwickelung vom Beginn der historischen Zeitrechnung ab bis zur Gegenwart, und Herr A. Miethe endlich die Gewinnung und Verarbeitung der Edelmineralien.

Neben zahlreichen interessanten und historisch seltenen Abbildungen im Text schmücken auch viele farbige Beilagen das Werk. Erwähnt seien nur die schönen und naturgetreuen Abbildungen von Erzen, Mineralien, Schmuck- und Edelsteinen von Herrn G. Hoffmann, ein Durchschnitt durch ein Erzbergwerk, ein Idealbild des deutschen Kalibergbaus, die Ansicht einer modernen Portlandzementfabrik, die Gewinnung des Kochsalzes, die Eisen- und Stahlerzeugung und eine Wiedergabe der Karte von Everding und Eimecke über die geologische Verbreitung der Kalisalze im mitteldeutschen Zechstein.

Herrn Harborts Ausführungen gliedern sich in eine einleitende Darstellung der Erscheinungsformen der Mineralien und ihrer physikalischen und chemischen Eigenschaften, sowie ihrer Bedeutung im Aufbau unserer Erdrinde und ihrer Genese und in eine ausführliche Besprechung der nutzbaren Vorkommen, als Baumaterialien und zu Fabrikationszwecken (Glaserzeugung, Ziegelfabrikation, Herstellung keramischer Produkte, Kalk- und Zementproduktion usw.), als Nutzmetalle (Gold, Silber, Platin, Kupfer, Eisen usw.) und als Nährsalze für Mensch, Tier, und Pflanze (Salz- und Phosphatlagerstätten, Schwefelerze, Salpetergewinnung).

Herr du Bois liefert vor allem eine Darstellung der Verarbeitungsprozesse der Rohprodukte und gibt eine gute Übersicht der Entwickelung der Hüttenkunde von den primitiven Verfahren der ältesten Zeiten bis zu den hoch entwickelten und komplizierten Prozessen des modernen Hüttenbetriebes.

Von noch allgemeinerem Interesse sind die Schilderungen des Herrn Miethe über die als Edel- und Schmucksteine dienenden Mineralien und im besonderen über die sie als solche charakterisierenden Eigenschaften, wie Härte, Glanz, Spaltbarkeit, Farbe und Durchsichtigkeit, ferner die Beschreibungen ihres natürlichen Vorkommens und ihrer Verarbeitung (Gravieren, Schleifen, Polieren), sowie der Methoden ihrer künstlichen Darstellung und zur Erkennung von Fälschungen und Nachahmungen. Zum Schluß bespricht Verf. die Verarbeitung der Edelsteine durch den Juwelier und die Herstellung von Edelsteinschmuck. A. Klautzsch.

P. Sonntag: Geologischer Führer durch die Danziger Gegend. 156 S. Mit 41 Textbildern. (Danzig 1910, A. W. Kafemann.)

Mit großem Geschick weiß Prof. Sonntag von der Danziger Oberrealschule St. Petri und Pauli den Leser in das Verständnis der geologischen Erscheinungen von Danzigs Umgebung einzuführen. Obwohl der Oberflächenbau des Gebietes im allgemeinen nur Schichten des Diluviums und des Tertiärs und in weiter Verbreitung, besonders im Gebiet der Weichselniederung und des Haffes, solche des Alluviums der Beobachtung darbietet, versteht Verf. es meisterhaft, eine Fülle geologischer Phänomene zu erörtern und an Beispielen zu erläutern.

Lehrt er uns in dem einleitenden Abschnitt erkennen, was alles dem kundigen Auge ein günstiger Aufschluß darbietet, so unterrichten uns die folgenden Kapitel über das Tertiär und das Diluvium des Gebietes, über Stauchungen und Schichtenstörungen dieser Formationen, über den Bau des baltischen Höhenrückens mit seinen Endmoränen und über die Terrassenbildungen an der Radaune und am Rande der Hochfläche zur Niederung. Des weiteren bespricht Verf. die zahlreichen Seen Pommerellens und ihre verschiedenartige, mit den diluvialen Glazialverhältnissen zusammenhängende Entstehung, die fossilen Reste des westpreußischen Diluviums und Bau und Bildung des Weichseldeltas, der Danziger Bucht, des Haffs und der Nehrung, sowie die Entstehung des Weichsel-Urstromtales und die Geschichte der mannigfachen Stromverlegungen im Gebiete der Weichselmündung. Das Meeresufer der Danziger Bucht gibt ihm weiterhin Veranlassung, der Wirkungen der Meereswellen und des Windes zu gedenken und die zerstörende und wieder absetzende Tätigkeit der ersteren, die Entstehung der Uferwälle, der Haken und Nehrung und der Dünen zu besprechen. Des ferneren weist er noch auf die verschiedenen Strandverschiebungen und Außendeltas bei Danzig hin. Als besonders eigenartige Bildungen werden noch die durch Sinterung entstandenen Säulenbildungen der Mechauer Höhle bei Putzig und die den Bozener Erdpyramiden ähnlichen Gebilde am diluvialen Mergelsteilufer der Küste sowie die Kalkablagerungen der Täler und Gehänge erwähnt. Zum Schluß endlich bespricht Verf. noch Bau und Bildung der zahlreichen Moore und Brücher. A. Klautzsch.

1. **K. v. Bardeleben:** Die Anatomie des Menschen. I—IV. (Leipzig 1907/08, B. G. Teubner.) Pr. à 1,25 ℳ.
2. **Derselbe:** Statik und Mechanik des menschlichen Körpers. (Ebenda, 1909.)
3. **R. Goldschmidt:** Die Fortpflanzung der Tiere. (Ebenda, 1909.)
4. **C. Keller:** Stammesgeschichte unserer Haustiere. (Ebenda, 1909.)
5. **K. Lampert:** Die Welt der Organismen. (Ebenda, 1909.)
6. **K. Schwarze:** Herbert Spencer. (Ebenda, 1909.)
7. **F. Dahl:** Anleitung zu zoologischen Beobachtungen. (Leipzig 1909, Quelle u. Meyer.) Pr. 1,25 ℳ.
8. **K. Hennings:** Die Säugetiere Deutschlands. (Ebenda, 1909.)
9. **E. Mangold:** Unsere Sinnesorgane. (Ebenda, 1909.)
10. **A. Nathansohn:** Tier- und Pflanzenleben des Meeres. (Ebenda, 1909.)
11. **E. Neresheimer:** Der Tierkörper. (Ebenda, 1909.)
12. **C. Zimmer:** Anleitung zur Beobachtung der Vogelwelt. (Ebenda, 1909.)
13. **L. Böhmig:** Das Tierreich. VI. Die wirbellosen Tiere. (Leipzig 1909, Göschen.) Pr. 0,80 ℳ.

Die sechs ersten der hier genannten Schriften gehören der Sammlung „Aus Natur und Geisteswelt", die sechs nächsten der Sammlung „Wissenschaft und Bildung" an. In einer Zeit, die beständig allerlei minderwertige Erzeugnisse populär-naturwissenschaftlicher Literatur zeitigt, verdient das Bestreben der beiden Verlagshandlungen, in diesen Sammlungen wirklich gute, von

kundigen Fachmännern bearbeitete Schriften in geschmackvoller Ausstattung zu billigen Preisen zu bieten, alle Anerkennung. Es ist im Rahmen dieser Zeitschrift nicht wohl möglich, auf den Inhalt all dieser Schriften im einzelnen einzugehen; es erscheint dies auch nicht notwendig, da sie ja sämtlich, der Natur der Sache entsprechend, nicht in erster Linie wissenschaftlich Neues bieten, sondern vielmehr den Leser über den derzeitigen Stand der Kenntnisse auf dem betreffenden Gebiete orientieren, oder — wie die Schriften 7 und 12 — zu eigener Beobachtung anleiten wollen. Wenn die Schrift des Herrn Schwarze, die nach einer kurzen biographischen Einleitung eine Darlegung des Gedankenganges und wesentlichen Inhalts von Spencers „System der synthetischen Philosophie" bietet, hier mit erwähnt wird, so geschieht dies aus dem Grunde, weil Spencer auf die Entwickelung der Biologie, namentlich in seinem Heimatlande, einen so bedeutenden Einfluß gehabt hat, daß eine Bekanntschaft mit seinen philosophischen Anschauungen für alle Biologen von großer Wichtigkeit ist. — Das die niederen Gruppen der Wirbellosen (Urtiere, Schwämme, Nesseltiere, Rippenquallen und Würmer) behandelnde kleine Buch des Herrn Böhmig bildet einen neuen Band der kurz gefaßten Zoologie der bekannten „Sammlung Göschen". Der Verf. gibt für jede Gruppe zunächst einen Überblick über die Organisation, die an einzelnen Beispielen erläutert wird, und läßt darauf eine kurz gefaßte Übersicht über die Einteilung, unter Anführung wichtigerer Gattungen bzw. Arten, folgen. R. v. Hanstein.

P. Deegener: Wesen und Bedeutung der Metamorphose bei Insekten. (Leipzig 1910, Theod. Thomas.) Preis 1 ℳ.

Herr Deegener legt die Unterschiede zwischen primären, sekundären und tertiären Larven klar. Die Entwickelung der „primären Larven" besteht, vom Verlassen des Eies angefangen, im wesentlichen nur in der Vergrößerung und der Ausgestaltung der Organe, die auch das erwachsene Tier besitzt. Die „sekundären Larven" besitzen eigene Organe, welche beim Übergang zur Imago wieder rückgebildet werden, aber ein Puppenstadium fehlt ihnen noch. Die „tertiären Larven" endlich haben ein Puppenstadium. Verf. führt diese Unterscheidung an zahlreichen Beispielen durch, die viele interessante Tatsachen enthalten. Zum Schlusse wird ausgeführt, daß das Wesen der Metamorphose in der mit ihr verbundenen Arbeitsteilung liegt: die Aufgabe der Larve ist es, sich zu nähren und zu wachsen, die Imago aber hat für die Fortpflanzung zu sorgen. K. v. F.

W. Henz: Der Hausgarten als naturwissenschaftliches Praktikum. 190 S. Naturwiss. Taschenbibliothek V. (Wien, A. Hartleben.)

Ein geschickt zusammengestelltes Büchlein, das in zehn Abschnitten die wichtigsten Erscheinungen im Garten beobachten und verstehen lehrt. Der sehr lebhafte und doch einfache Stil, in dem das ganze Buch gehalten ist, macht die einzelnen Tatsachen leicht verständlich. Man folgt dem Autor gern auf seinen Spaziergängen, um seinen Erörterungen zu lauschen. Es ist eines jener wenigen Bücher, die es verstehen, spielend zu lehren.

Einige etwas plumpe und undeutliche Abbildungen könnten in späteren Auflagen wohl vermieden werden. R. M.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 16 août. Le Secrétaire perpétuel donne lecture d'une lettre de M. A. Lacroix faisant hommage à l'Académie de la première Partie du Tome IX et dernier de sa „Minéralogie de la France et de ses colonies". — E. Heckel fait hommage à l'Académie du huitième Volume (2e série, 1910) des „Annales du Musée colonial de Marseille". — J. Guillaume: Observations de la comète Metcalf, faites à l'équatorial coudé de l'Observatoire de Lyon. — Coggia: Observations de la comète 1910 d (Metcalf, 9 août 1910) faites à l'Observatoire de Marseille (équatorial d'Eichens de 0,26 m d'ouverture). — Borrelli: Observations de la comète 1910 d Metcalf, faites à l'observatoire de Marseille, au chercheur des comètes. — J. Chatelu: Observations de la comète Metcalf, faites à l'Observatoire de Paris, à l'équatorial de la Tour de l'Ouest (0,305 m d'ouverture). — R. Bourgeois: Sur le mouvement diurne du sommet de la tour Eiffel. — Louis Werteustein: Sur les projections radioactives. — William Duane: Sur l'énergie des rayons du radium. — E. Mathias et H. Kamerlingh Onnes: Le diamètre rectiligne de l'oxygène. — P. Langevin: Sur les biréfringences électrique et magnétique. — Daniel Berthelot et Henry Gaudechon: Décomposition photochimique des alcools, des aldéhydes, des acides et des cétones. — Marcel Mirande: De l'action des vapeurs sur les plantes vertes. — J. Wolf et E. de Stoecklin: Sur les caractères peroxydasiques de l'oxyhémoglobine. — Bresson: Sur l'existence d'une méthylglucase spécifique dans la levure de bière.

Vermischtes.

Aus dem XIV. Bericht der internationalen Kommission zur Untersuchung der periodischen Veränderungen der Gletscher (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 504) ist hervorzuheben, daß im Jahre 1908 der Rückgang der Gletscher auf der ganzen Erde weiter anhielt. Umfangreichere Mitteilungen sind nur aus Westeuropa eingegangen, und es ist zu wünschen, daß in Zukunft der Kommission auch aus den anderen Weltteilen ein reicheres Material zur Verfügung gestellt wird.

Eines der stärkstvergletscherten Gebirge der Erde sind die Alpen; die Zahl ihrer Ferner beträgt etwa 2000, und von der 41 324 km² umfassenden Fläche der Schweiz ist ungefähr ein Zwanzigstel von Gletschern und Firnfeldern bedeckt. Die folgenden Zahlen geben das Verhalten der Gletscher der Schweizer Alpen in Mittelwerten der letzten 11 Jahre an und daneben in Klammern für das Jahr 1908. Es waren in sicherem Vorstoß 1,5 (1), in wahrscheinlichem oder zweifelhaftem Vorstoß 7,7 (13), stationär 3,5 (2), in zweifelhaftem oder wahrscheinlichem Rückzug 9,4 (11) und in sicherem Rückzug 47,1 (40). Rechnet man die stationär gebliebenen Gletscher mit zu den im Rückgang befindlichen, so haben wir in dem Berichtsjahr 1908 gegen 53 zurückgegangene Gletscher nur einen, der in sicherem Vorrücken war, und 13, deren Vorrücken zweifelhaft blieb; es waren also viermal mehr Gletscher im Rückgang als im Vorstoß. Einige sehr kleine Gletscher im Kanton Waadt zeigen seit einigen Jahren mehr oder minder deutliche Anzeichen des Wachstums, und da die kurzen Gletscher schneller als die langen Gletscher auf den Einfluß der Gletscherernährung reagieren, so verdienen diese Gletscher besonders sorgfältig beobachtet zu werden; vorläufig ist es noch verfrüht, aus ihrem Verhalten irgendwelche Schlüsse für die Zukunft zu ziehen. Auch in den Ostalpen ist von 1907 auf 1908 nur ein einziger Gletscher, der Wanseeferner im Kannsertal (Ötztal), vorgegangen; sonst herrschte allgemeiner Rückgang, wie er sich im Vorjahre zeigte, und ganz ähnlich wie in den Schweizer- und Ostalpen war das Verhalten der Gletscher in den übrigen Alpenländern.

Auch das 1907 in Norwegen beobachtete Vorrücken der Gletscher ist im Jahre 1908 wieder in einen Rückgang umgeschlagen. In der Gebirgsgruppe des Jotunheims zeigten 1905 von 26 untersuchten Gletschern 8 einen Vorstoß und 18 einen Rückgang gegen das Vorjahr, 1906 machten von 19 Gletschern 7 einen Vorstoß und 12 gingen zurück, 1907 waren von 21 Gletschern 14 im Vorstoß und nur 7 im Rückgang, während 1908 von 25 Gletschern 22 zurückgingen und nur 3 einen leichten Vorstoß machten. In den Bereichen der küstennahen Gletschergebiete des

Jostedal, Folgefon und Frostis hielt dagegen das Vorrücken weiter an, und die Vermutung, daß sich die Gletscher des Sarekgebietes im schwedischen Lappland seit 1900 im Vorstoß befinden, wurde durch Messungen bestätigt. Bemerkenswert ist zu diesen Zahlen, daß es sich bei den Schwankungen im Jotunheim in erster Linie um Änderungen handeln dürfte, die mit den allgemeinen Klimaschwankungen zusammenhängen, während das Verhalten der küstennahen Gletscher mehr auf Rechnung des nahen Ozeans zu setzen ist, von welchem dem nahen Gebirge dauernd reichlich Feuchtigkeit zugeführt wird, die in Verbindung mit den immer vorhandenen Schneemassen eine größere Gletschertätigkeit als in dem küstenferneren Gebirge hervorruft.

Die inneren Hochgebirge Nordamerikas und die südamerikanischen Anden besitzen trotz ihrer Höhe nur wenige und unbedeutende Gletscher. Die kleineren Gletscher in den Rocky Mountains Nordamerikas zeigten seit 1906 keine wesentlichen Veränderungen; die größeren Gletscher waren durchweg im Rückgang. Über das Verhalten der großen Gletscher im Kaukasus und in den Hochgebirgen Zentralasiens liegen neuere Berichte nicht vor.

Krüger.

Herr de Broglie hatte schon früher beobachtet, daß bei der Verbrennung von Kohlenoxyd, wenn die reagierenden Gase sorgfältig getrocknet und filtriert werden, Ionen entstehen, die sich in vieler Hinsicht sehr wesentlich von den in den Gasen der Wasserstoffflammen erzeugten unterscheiden; insbesondere ist ihre Beweglichkeit von einer ganz anderen Größenordnung und nähert sich der der kleinen Ionen. Der Verf. hat nun die in Kohlenoxydflammen auftretenden Ionen mit den durch radioaktive Körper hervorgerufenen verglichen, indem unter möglichst identischen Bedingungen in Gasströmen auf beide Arten Ionen erzeugt wurden. Das Verhältnis der Beweglichkeiten der Radiumionen und der Ionen der Kohlenoxydflamme ergab sich für positive Ionen zu 1,21, für negative zu 1,70.

Da die Messungen keiner sehr hohen Genauigkeit fähig sind, schließt Verf. aus seinen Versuchen, daß die bei der Verbrennung von Kohlenoxyd durch chemische Prozesse und hohe Temperatur frei gemachten Ionen mit den von Radiumstrahlen erzeugten in ihrer Beweglichkeit übereinstimmen und voraussichtlich überhaupt identisch sind. (Compt. rend. 1910, t. 150, p. 1425–1426.)

Meitner.

Personalien.

Die Accademia delle scienze di Torino erwählte in der Sitzung vom 15. Mai zum ordentlichen einheimischen Mitgliede den Prof. Luigi Balbiano vom Polytechnikum in Turin; — zu auswärtigen Mitgliedern: Prof. Maximilian Noether in Erlangen, Prof. Adolf v. Baeyer in München, Prof. John Joseph Thomson in Cambridge und Prof. Fr. Ed. Sness in Wien; — zu korrespondierenden Mitgliedern 1. in der Sektion für reine Mathematik: Prof. Federico Enriques in Bologna und Prof. Gio Batt. Guccia in Palermo; 2. in der Sektion für angewandte Mathematik: Dr. Vincenzo Cerutti, Direktor der Sternwarte Teramo, Prof. Sir George Howard Darwin in Cambridge, Prof. Valentin Boussinesq in Paris, Prof. Tullio Levi-Civita in Padua und Prof. Ernesto Cavalli in Neapel; 3. in der Sektion Physik: Prof. Angelo Battelli in Pisa, Prof. Antonio Garbasso in Genua, Prof. Karl Neumann in Leipzig, Prof. P. Zeeman in Amsterdam und Prof. Micheli Cantone in Neapel; 4. in der Sektion Chemie: Prof. A. Haller in Paris, Prof. Richard Willstätter in Zürich, Prof. Carl Engler in Karlsruhe und Prof. Ernst v. Meyer in Dresden; 5. in der Sektion Mineralogie und Geologie: Prof. Alfred Lacroix in Paris und Prof. Wilfr. Charles Kilian in Grenoble; 6. in der Sektion Botanik: Prof. Pasquale Baccarini in Florenz und Prof. Louis Mangin in Paris; 7. in der Sektion Zoologie, vergleichende Anatomie und Physiologie: Prof. Santiago Ramon y Cajal in Madrid, Dr. Metschnikoff in Paris, Prof. Albrecht Kossel in Heidelberg und Prof. Paul Ehrlich in Frankfurt a. M.

Ernannt: der technische Leiter der chemischen Fabrik von C. A. F. Kahlbaum in Berlin Dr. Adolf Bannow zum Professor; — der Observator am Astronomischen Recheninstitut der Universität Berlin Dr. Jean Peters zum Professor; — der etatsmäßige Chemiker Prof. Dr. R. Gans zum Landesgeologen bei der geologischen Landesanstalt in Berlin; — Dr. H. Wren zum Professor der allgemeinen und angewandten Chemie am Städtischen Technischen Institut in Belfast; — der außerordentliche Professor der Chemie an der Universität München Dr. K. A. Hofmann zum etatsmäßigen ordentlichen Professor der anorganischen Chemie an der Technischen Hochschule in Berlin als Nachfolger von Prof. Erdmann; — der Professor der Mathematik an der Universität Chicago Dr. O. Bolza zum ordentlichen Honorarprofessor der Mathematik an der Universität Freiburg i. B.

Gestorben: der außerordentliche Professor der Mineralogie an der Universität Halle Dr. Otto Lüdecke im Alter von 60 Jahren; — am 25. August der frühere Beamte des Lick-Observatoriums und des U. S. Coast and Geodetic Survey Charles Barton Hill, im Alter von 47 Jahren; — am 27. August der Professor der Physiologie am Bowdoin College Dr. Robert Amory, im Alter von 58 Jahren; — am 11. September der Chemiker Hofrat Dr. Heinrich Caro im 76. Lebensjahre.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima hellerer Veränderlicher vom Algoltypus werden im Oktober für Deutschland auf günstige Nachtstunden fallen:

1. Okt.	6.5^h	*U* Cephei	16. Okt.	5.5^h	*U* Cephei
4. „	6.9	*U* Ophiuchi	16. „	5.7	Algol
5. „	12.6	*U* Coronae	19. „	8.1	*U* Coronae
6. „	6.2	*U* Cephei	19. „	9.2	*U* Ophiuchi
9. „	7.7	*U* Ophiuchi	20. „	5.3	*U* Ophiuchi
10. „	12.1	Algol	21. „	5.2	*U* Cephei
11. „	5.8	*U* Cephei	24. „	12.0	*U* Sagittae
12. „	10.4	*U* Coronae	25. „	6.1	*U* Ophiuchi
13. „	8.9	Algol	26. „	5.8	*U* Coronae
14. „	8.4	*U* Ophiuchi	30. „	6.9	*U* Ophiuchi
14. „	8.7	*U* Sagittae	31. „	6.3	*U* Sagittae

Minima von γ Cygni finden vom 2. Oktober an in Zwischenräumen von drei Tagen um 9.5^h statt.

Den scheinbaren Lauf der Hauptplaneten in den nächsten Monaten und ihre Abstände *E* von der Erde in Millionen Kilometern geben folgende Ephemeriden an (vgl. Rdsch. XXV, 16, 156, 324):

	Venus				Mars			
Tag	*AR*		Dekl.	*E*	*AR*		Dekl.	*E*
9. Okt.	$12^h\ 13.8^m$		$+\ 0^\circ\ 6'$	248.7	$12^h\ 43.0^m$		$-\ 3^\circ\ 50'$	393.3
19. „	12 59.7		— 4 52	251.5	13 7.3		— 6 26	390.4
29. „	13 46.3		— 9 41	253.6	13 32.0		— 8 59	386.5
8. Nov.	14 34.3		— 14 8	255.0	13 57.3		— 11 27	381.8
18. „	15 24.1		— 18 0	255.7	14 23.2		— 13 47	376.3
28. „	16 15.9		— 21 3	255.9	14 49.8		— 15 58	370.0
8. Dez.	17 9.5		— 23 6	255.4	15 17.3		— 17 57	363.0
18. „	18 4.3		— 24 0	254.3	15 45.5		— 19 43	355.3
28. „	18 59.3		— 23 40	252.7	16 14.6		— 21 12	347.0
	Jupiter				Saturn			
29. Sept.	$13^h\ 18.0^m$		$-\ 7^\circ\ 4'$	958	$2^h\ 15.3^m$		$+\ 10^\circ\ 42'$	1251
19. Okt.	13 34.2		— 8 41	963	2 9.8		+ 10 11	1235
8. Nov.	13 50.6		— 10 14	955	2 3.7		+ 9 39	1236
28. „	14 6.5		— 11 40	935	1 58.3		+ 9 14	1257
18. Dez.	14 21.2		— 12 54	904	1 54 9		+ 9 0	1291
	Uranus				Neptun			
9. Okt.	$19^h\ 32.4^m$		$-\ 22^\circ\ 16'$	2923	$7^h\ 32.5^m$		$+\ 21^\circ\ 6'$	4493
8. Nov.	19 34.9		— 22 10	2998	7 32.6		+ 21 6	4418
8. Dez.	19 40.1		— 21 57	3059	7 30.7		+ 21 10	4358

Am 7. Oktober wird der Stern 2. Größe δ Scorpii für Berlin vom Mond bedeckt; der Eintritt am dunkeln Rand findet um $6^h\ 20^m$ statt, 33 Min. vor Monduntergang.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXV. Jahrg. 29. September 1910. Nr. 39.

Edgar Meyer: Über die Struktur der γ-Strahlen. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften 1910, S. 647—662.)

Über die Natur der γ-Strahlen bestehen verschiedene Hypothesen, die im allgemeinen parallel gehen mit den Auffassungen vom Wesen der Röntgenstrahlen. Am verbreitetsten ist wohl die Annahme, daß die γ-Strahlen gleich den Röntgenstrahlen elektromagnetische Ätherimpulse sind, die sich von den gewöhnlichen Lichtstrahlen durch den Mangel eines rein periodischen Charakters unterscheiden. Sie entstehen, wenn Elektronen eine Beschleunigung oder Verzögerung erfahren. Entgegen dieser Annahme vertritt besonders H. Bragg die Hypothese, daß auch die γ-Strahlen ähnlich wie die α- und β-Strahlen einen korpuskularen Charakter besitzen, und zwar neutrale (elektrisch ungeladene) Teilchen darstellen, hervorgegangen aus der Vereinigung eines α- und eines β-Teilchens. Schließlich tritt als dritte Theorie die Lichtquantenhypothese hinzu (Einstein, Stark), der zufolge die elektromagnetische Energie eines „γ-Quantums“ in einem kleinen Volumen konzentriert bleibt und sich nur nach einer bestimmten Richtung hin fortpflanzt. Die beiden letzten Theorien haben das Gemeinsame, daß nach ihnen die Strahlung nicht gleichmäßig über den Raumwinkel verteilt ist, sondern es gibt bestimmte Richtungen maximaler Energiedichte. Herr Meyer bezeichnet dieses Verhalten als anisotrope Struktur der Strahlung im Gegensatz zu isotroper Struktur, bei der die Strahlung über den ganzen Raumwinkel 4π verteilt ist.

Um experimentell zu entscheiden, ob die γ-Strahlung isotrope oder anisotrope Struktur besitzt, bedient sich Verf. derselben Überlegung, die E. v. Schweidler kürzlich bei Besprechung desselben Problems dargelegt hat (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 381). In einem Punkte A sei eine γ-strahlende Substanz vorhanden, um A sei eine Kugel vom Radius R beschrieben und auf dieser ein Flächenstückchen vom Inhalt F abgegrenzt. Besitzt nun die γ-Strahlung eine anisotrope Struktur, so wird die sich in F bemerkbar machende Anzahl von Elementarprozessen Z proportional F und umgekehrt proportional R^2 sein. Ist dagegen die Strahlung isotrop, so wird zwar die Intensität der Wirkung in F der obigen Proportionalität gehorchen, die Anzahl der in F pro Zeiteinheit stattfindenden Wirkungen aber muß von F und R unabhängig sein.

Die Entscheidung zwischen Isotropie und Anisotropie der γ-Strahlung kann sonach durch eine Zählung der in F pro Zeiteinheit eintreffenden γ-Wirkungen und eine Untersuchung, wie diese Anzahl von F und R abhängt, getroffen werden. Als einfachste Methode der Zählung bietet sich die Bestimmung der Schweidlerschen zeitlichen Schwankungen der radioaktiven Strahlung. Danach ist die prozentische Abweichung ε von der pro Zeiteinheit zerfallenden Atomzahl Z durch die Beziehung gegeben $\varepsilon = \frac{1}{\sqrt{Z}}$. Bei isotroper Verteilung der γ-Strahlung muß ε von F unabhängig sein. Bei Anistropie hingegen ist Z proportional F, somit ε proportional $\frac{1}{\sqrt{F}}$.

Zur Ausführung dieser Versuche diente ein Präparat von 16 mg Radiumbromid. Dasselbe lag im Mittelpunkt einer 0,8 cm starken Halbkugel A aus Blei von 7 cm innerem Radius. Innerhalb und konzentrisch mit dieser befanden sich zwei je 1 mm starke Halbkugeln aus Messingblech von 3 bzw. 4 cm äußerem Radius. Durch passend angebrachte Bleiblenden konnte die Strahlung des Radiums auf gewisse Raumwinkel beschränkt werden. Da die Strahlen des Ra, bevor sie in den Raum zwischen der äußeren Messinghalbkugel B und der Bleikugel A gelangen, 2 mm Messing durchdringen müssen, so sind die dahin kommenden Strahlen nur γ-Strahlen. Die Halbkugeln B und A begrenzen sonach einen Kondensatorraum, in dem durch γ-Strahlen Ionisation hervorgerufen wird. An die Halbkugel A ist in der üblichen Weise ein Elektrometer angeschlossen, dessen Aufladung infolge der Ionisation durch einen Gegenstrom kompensiert wurde. Waren also keine Ionisationsschwankungen vorhanden, so mußte das Elektrometer stets auf Null stehen. Die Elektrometerausschläge gaben daher direkt die Ionisationsschwankungen an. Verf. zeigt nun durch eine einfache Berechnung, wie die elektrometrischen Messungen zur Entscheidung der Frage, ob die γ-Strahlen isotrope oder anisotrope Struktur besitzen, verwertet werden können. Die γ-Strahlen rufen durch die Ionisation im Gase einen Sättigungsstrom hervor, dessen Stärke natürlich von dem Strahlenkegel abhängt, der aus der gesamten γ-Strahlung in der oben angegebenen Weise ausgeblendet wird. Ist nun die Strahlung anisotroper Natur, so müssen sich die bei verschiedenen Blenden beobachteten Schwankungen ε wie die Quadratwurzeln aus den zugehörigen Sättigungsströmen verhalten. Bei isotroper Struktur dagegen sind die Schwankungen den Sättigungsströmen direkt proportional.

Die vom Verf. in Tabellen zusammengestellten Messungsresultate sprechen für Anisotropie der γ-Strahlung. Beispielsweise wurde aus 4000 Messungen für $\varepsilon_1/\varepsilon_2$ der Wert 1,01 für i_1/i_2 der Wert 1,41 und für $\sqrt{\frac{i_1}{i_2}}$ der Wert 1,19 erhalten; bei einer anderen Versuchsreihe ergab sich $\varepsilon_1/\varepsilon_2 = 1{,}28$, $i_1/i_2 = 1{,}50$, $\sqrt{\frac{i_1}{i_2}} = 1{,}23$. Der Wert für das Verhältnis der Schwankungen stimmt also nahe überein mit der Wurzel aus dem Verhältnis der Gesamtströme. Verf. zieht aus diesem Resultat den Schluß, daß die γ-Strahlung des Radiums anisotrope Struktur besitzt, was sich auch dahin ausdrücken läßt, daß die Energie in einem kleinen Volumen konzentriert bleibt und nur nach einer bestimmten Richtung hin ausgesendet wird.

Aber eine Entscheidung zwischen den einzelnen Theorien ergibt sich hieraus nicht. Denn wie Sommerfeld nachgewiesen hat, hat man es auch bei der Impulstheorie nicht mit vollkommener Isotropie zu tun. Zwar hat Herr v. Schweidler (l. c.) berechnet, daß der Unterschied zwischen der exakten Impulstheorie und der Annahme isotroper Kugelwellen nicht groß ist. Er fand, daß, wenn nach den Korpuskulartheorien durch ein Flächenstück F nur 1% der ausgesendeten Strahlen hindurchgeht, es nach der exakten Impulstheorie 80%, bei isotropen Kugelwellen 100% tun. Danach scheine es, als ob eine starke Anisotropie die Impulstheorie widerlegen könnte.

Der Verf. verweist aber darauf, daß dieser Schluß nicht zulässig ist, da der Berechnung von v. Schweidler die für Kathoden- und Röntgenstrahlen gültigen Größen zugrunde gelegt sind. Die weit größere Geschwindigkeit der β-Strahlen beispielsweise könnte Unterschiede in der Berechnung hervorrufen, die vielleicht auch für die Ätherimpulstheorie der γ-Strahlen eine starke Anisotropie bedingen würde. Der Verf. will daher aus seinen Resultaten nichts anderes als die starke Anisotropie der γ-Strahlen festgestellt wissen. Da das Gesetz $\frac{\varepsilon^1}{\varepsilon_2} = \sqrt{\frac{i_1}{i_2}}$ nahe befolgt wird, so ergibt sich weiter, daß bei einem Elementarprozeß der γ-Ausstrahlung die Ausdehnung des mit Energie gefüllten Volumens senkrecht zur Fortpflanzungsrichtung der Energie klein sein muß gegenüber den Abmessungen des benutzten Kondensators, d. h. in dem Kondensatorraum müssen sehr viele solcher Energiezentren vorhanden sein, da die Formel für die Schwankungen aus den Gesetzen der Wahrscheinlichkeitsrechnung, also den Gesetzen, die nur für große Zahlen Gültigkeit haben, abgeleitet ist.

Meitner.

D. Prianischnikow und **J. Schulow:** Über die synthetische Asparaginbildung in den Pflanzen. (Berichte der Deutsch. Botan. Ges. 1910, Bd. 28, S. 235—264.)

Nach Pfeffer ist das in der Pflanze auftretende Asparagin eine Wanderungsform der Stickstoffsubstanzen. Diese können als wenig bewegliche, hochmolekulare Eiweißverbindungen kolloidaler Natur die pflanzlichen Membranen nicht gut durchdringen; das Asparagin aber tritt als lösliches Kristalloid, das sich auf Kosten von Eiweißsubstanzen in den Kotyledonen bildet, leicht in die wachsenden Pflanzenteile ein, um dort mit den zufließenden Kohlenhydraten die Eiweißstoffe zu regenerieren.

Dieser Auffassung gegenüber hat E. Schulze bereits vor 30 Jahren auf gewisse Beobachtungen an keimenden Lupinen hingewiesen, die mit ihr im Widerspruch zu stehen scheinen. Er zeigte, daß eine Anhäufung von Asparagin trotz reichlicher Anwesenheit gelöster Kohlenhydrate eintreten kann, daß die Konzentration der Asparaginlösung in Achsenorganen größer ist als in Kotyledonen, und daß mit dem Alter der Keimlinge das Verhältnis des Asparaginstickstoffs zum Aminosäurenstickstoff zugunsten des ersteren sich ändert, „so daß man“ (so äußert sich Herr Prianischnikow) „den Eindruck bekommt, als ob das Asparagin wenigstens schwerer zur Eiweißsynthese verarbeitet werden könne als die Aminosäuren, oder sogar, daß das Asparagin auf Kosten von anderen Amidoverbindungen als ein sekundäres Umwandlungsprodukt entstehe (diese zweite Voraussetzung wurde später in vollkommener Weise bestätigt)“.

Herr Prianischnikow selbst hat dann (1895 u. 1896) Untersuchungen an Vicia sativa veröffentlicht, deren Ergebnis mit denen Schulzes an Lupinen übereinstimmte. Im ersten Keimungsstadium, wenn keinerlei Mangel an Kohlenhydraten herrscht, war die Asparaginanhäufung am energischsten; in der zweiten Periode, wenn sie sehr abgenommen hatten, verlangsamte sich dieser Prozeß. Die Keimlinge enthielten viel mehr Asparagin als die Kotyledonen, in denen es der Theorie nach doch entstehen soll, um dann in die Keimlinge einzuwandern. Die hypothetische Regeneration der Eiweißstoffe im Dunkeln war auch nicht festzustellen. So kam Herr Prianischnikow auf den Gedanken, daß ein gewisser Parallelismus zwischen dem Verhalten des Asparagins in der etiolierten Pflanze und dem des Harnstoffs im Tierorganismus bestehe; es würde unter solchen Umständen die Rolle des letzten Zerfallsproduktes spielen, das nicht mehr zur Eiweißregeneration verbraucht wird. Mit dem Beginn der Assimilation würde es wieder in den Stoffwechsel hineingezogen werden, während das Schicksal des Harnstoffs sich nicht ändert.

Diese Vorstellung vom Asparagin als einem Analogon des Harnstoffs ist schon bei Boussingault zu finden; sie ist aber teils mißverstanden worden, teils unbekannt oder vergessen geblieben. So wenigstens gibt Herr Prianischnikow an, der sich dieser Meinung im allgemeinen angeschlossen hat, „da in der Literatur keine einzige Tatsache zu finden war, welche die Möglichkeit des Asparaginverbrauches in etiolierten Pflanzen beweisen könnte“.

Eine zweite Reihe von Versuchen (1899) befestigte dann in dem Verf. die Überzeugung, daß die Asparaginbildung ein sekundärer Prozeß sei. Er nahm an, daß ein Teil der Aminosäuren unter Bildung von Ammoniak

oxydiert werde, und daß sich dann aus Ammoniaksalzen (am nächsten aus asparaginsauren Ammonium) durch Dehydratation das Asparagin bilde. Auch hier ließen sich Analogien mit den Vorgängen im tierischen Organismus aufstellen.

In der Tat wurde bald darauf von Demianow bewiesen, daß schon eine leichte oxydierende Wirkung genügt, um die Ammoniakabspaltung von einer Aminosäure hervorzurufen. Ferner konnte Butkewitsch (1901) aus Keimlingen ein proteolytisches Enzym gewinnen, das Eiweiß ohne Asparaginbildung spaltet. Für die Entstehung des Asparagins auf Kosten von Ammoniak spricht die weitere Beobachtung Butkewitschs, daß bei partieller Anästhesie, die die Asparaginbildung unterdrückt, Ammoniak sich pathologisch anhäuft.

„Daraus ist zu ersehen, daß der Tier- und Pflanzenorganismus die schädliche Ammoniakanhäufung in gleicher Weise zu beseitigen sucht, und zwar in beiden Fällen ist das ein Dehydratationsprozeß, der die Ammoniaksalze (asparagin- und carbaminsaures Ammonium) in entsprechende Säureamide (Asparagin und Harnstoff) umwandelt."

Um experimentell nachzuweisen, daß von außen zugeführtes Ammoniak in der Pflanze zu Asparagin verarbeitet wird, hatte Kinoshita 1895 auf Veranlassung Loews einige Versuche angestellt; etwas später ist dieselbe Frage von Suzuki behandelt worden. Die Untersuchungen hatten ein positives Ergebnis. Herr Prianischnikow erhob aber damals (1899) Einwände gegen die Methode der japanischen Forscher, deren Resultate außerdem von Laurent nicht bestätigt wurden. Die Frage blieb also noch offen. Neue Versuche aber, die in Herrn Prianischnikows Laboratorium von Herrn Schulow ausgeführt wurden, führten zu ihrer definitiven Lösnug im positiven Sinne.

Hierzu wurden zwei Pflanzen aus ganz verschiedenen Familien, nämlich Erbse und Gerste verwendet. Die im Dunkeln erzogenen Keimlinge wurden teils in destilliertes Wasser, teils in Salmiaklösuug (0,1%) gebracht. Nach einigen Tagen wurden sie getrocknet und auf ihren Gehalt au Gesamtstickstoff, Eiweißstickstoff, Asparaginstickstoff und Ammoniakstickstoff untersucht.

Die Versuche mit der Erbse hatten ein negatives, die mit der Gerste ein positives Ergebnis. Die Erbsenkeimlinge in Salmiaklösung enthielten sogar weniger Asparagin als die in destilliertem Wasser, und auch ihr Gesamtstickstoffgehalt zeigte keine Vergrößerung. Daraus ging hervor, daß das Ammouiak nicht in die Pflanze aufgenommen wurde, und daß der Salmiak einen hemmenden Einfluß auf die Entwickelung ausgeübt hatte.

Dagegen ergab sich bei der Gerste unter dem Einfluß des Ammoniaksalzes ein erhöhter Prozentsatz des Gesamtstickstoffs und des Asparaginstickstoffs und auch eine merkliche Vergrößernng des Ammoniakgehalts. Der Eiweißstickstoff war in Wasser und in Salmiaklösung etwa der gleiche; die Vermehrung des Asparagins ist also nicht auf einen stärkereu Zerfall von Eiweiß, sondern auf einen synthetischen Prozeß unter Ammoniakverbrauch zurückzuführen.

Das abweichende Verhalten der Erbse konnte darauf beruhen, daß diese Pflanze viel stärker als die Gerste durch die saure Reaktion des Mediums beeinflußt wird. (Vgl. hierzu die Untersuchungen von Aso, Rdsch. XXV, 191.) Um diese Annahme zu prüfen, wurde neben den Gefäßen mit Wasser und mit Salmiaklösung noch eine dritte Reihe von Erbsenkulturen aufgestellt, die neben Salmiak so viel Calciumcarbonat erhielten, wie erforderlich war, um die bei der Aufnahme von Ammoniak frei werdende Säure (HCl) zu neutralisieren, sowie endlich eine vierte Reihe, bei der das Calciumcarbonat durch Calciumsulfat ersetzt war; hierdurch sollte der Einfluß des Calciums, das den Keimungsprozeß der Leguminosen begünstigt, kontrolliert werden.

Die in einer Salmiaklösung kultivierten Keimlinge blieben im Wachstum bedeutend hinter denen der drei anderen Gefäße zurück; die mittlere Länge der Keimlinge betrug in NH_4Cl 6,4 cm, in H_2O 17,1 cm, in $NH_4Cl + CaSO_3$ 17 cm, in $NH_4Cl + CaSO_4$ 17,8 cm. Auffällig ist hier schon die starke Entwickelung in der Gipslösung. Die Rolle der Kalksalze soll in einer zweiten Mitteiluug des Verf. erörtert werden. In den Keimlingen aller vier Gruppen war der Gehalt an Ammoniakstickstoff ungefähr der gleiche; dies deutet darauf hin, daß das aus dem Nährsubstrat in die Pflanze übergegangene Ammoniak zur Asparaginbildung verwendet wurde. Tatsächlich hatten die Pflanzen, wie sich aus der Analyse des Substrates ergab, Ammouiak aus diesem aufgenommen, und der Zuwachs an Asparagin entsprach im großen und ganzen der aufgenommenen Ammouiakmenge; selbst die in reiner Salmiaklösung kultivierten Erbsen hatten in diesen Versuchen etwas Asparagin auf Kosten des assimilierten Ammoniaks gebildet, vielleicht weil die Temperaturbedingungen günstiger waren als in der ersten Versuchsreihe.

Diese Ergebnisse zeigen, daß Ammoniak wirklich zu Asparagin verarbeitet werden kann. Weitere Mitteilungen über den Mechanismus der synthetischen Bildung des Asparagins in den Pflanzen sollen folgen.

F. M.

Vererbung und chemische Grundlage der Zellmechanik.

Von Prof. **L. Rhumbler.**

(Vortrag, gehalten auf dem 7. internationalen Zoologenkongreß in Boston August 1907.)

(Schluß.)

Wir wollen nunmehr zusehen, wie sich das Anhängen verschieden kombinierter Seitenketten an das konstante chemische Stammgerüst mit den empirischen Tatsachen in Einklang bringen läßt, um zum Schlusse festzustellen, was sich durch die Annahme eines derartigen Aufbaues des Chromatins an Vereinfachungen für die Determinantenlehre ergibt.

Wenn die Ursachen der für spezifische Zellbildung benötigten verschiedenartigen Seitenkettenkombina-

tionen in dem Kern selbst gelegen wären, so müßte voranssichtlich eine große Zahl von Hemmungsmechanismen im Kern vorhanden sein, die jeweils nur einer bestimmten Kombination zu bestimmter Zeit die Entstehung erlauhten, alle anderen aber der möglichen nnd später auftretenden Steinchenkomhinatiouen his zu geeigneter Zeit zurückhielten. Wir wären dann wieder auf das Feld unmöglicher Präformation zurückgeworfen. Anders aher, wenn wir die Ursache der jeweilig sich typisch ändernden Seitenkettenkomhination außerhalh des Zellkernes stationiert denken; nicht etwa direkt in der Außenwelt — was zu tnn uns die von der Außenwelt mehr oder weniger unahhängige Differenzierung während der Emhryogenese widerrät — sondern vor allem in dem Zellleib.

Es ist eine allgemeine und meines Erachtens prinzipiell wichtige Erscheinung, daß vor jeder Zellteilung, also auch vor jeder Teilnng der Furchungszellen, der Kern sich mächtig aufbläht nnd daß später, meist schon während der Spindelstreckung oder während der Metakinese, zum mindesten aher während der Restituierung der auseinandergezogenen Tochterkerne, Kernspindel oder Tochterkerne wieder erhehlich an Volumen abuehmen. Es ist eine unanfechthare Notwendigkeit, daß der Kern zu seinem anfänglichen Aufquellen vor der Teilung Stoffe aus dem Zellleib in sich aufnehmen muß, und ehenso unanfechtbar ist auch, daß die während der Metakinese wieder ahschwellende Kernspindel bzw. die kurz nach der Metakinese wieder kleiner werdenden Tochterkerne wiederum Stoffe an die Zellleiher der Tochterzellen ahgehen müssen. Mir scheint es nun äußerst wahrscheinlich, daß der iu Teilung hegriffeue Kern durch die gesetzmäßige Flüssigkeitsaufnahme vor seiner Teilung sein für die nächste Zellgeneration wichtiges Gepräge, oder im Bilde unseres Vergleichs seine typisch aus verschiedenen Steinchen angeordneten Seitenketten erhält, so daß erst während des Teilungsaktes hestimmt wird, was aus den Kernen der nächsten Zellgeneration werden wird. Es läßt sich auf diese einfache Weise leicht eine Vorstellung gewinnen, wie während der embryonalen Furchung aus einer Zellgeneration eine andere, von ihr verschiedenartige Zellgeneration hervorgeht. Das Stammgerüst wird mit seinen Rezeptoren, nach Ehrlichs Nomenklatur, d. h. mit seinen aufnahmefähigen Enden, mit einer hestimmten Zahl neuer, anders geordneter Seitenketten ausgestattet, indem die geeigneten Rezeptoren aus der von dem Zellleih her in den Kern eingedrungenen Flüssigkeit durch chemische Affinitäten (für das Chromatingerüst neuartige) Steinchenkomhinationen heranziehen und, die Seitenketten verläugernd, dem Staumgerüst angliedern. Indem sich hiernach die aus dem Zellleib stammenden Molekülgruppen direkt oder nach irgendwelcher vorherigen Umwandlnng an die Rezeptoren der Seitenketten anhängen, wird das Chromatin komplizierter, sein atomischer Aufhau wird anders, als er vor dem Eintritt der Zellleibflüssigkeit war, der Kern wird also in der Tochterzellgeneration auch physiologisch anders arheiten als vorher, ehe er die Zellleihsubstanzen an sich angehängt hatte. Wie aber hier durch die Flüssigkeitshewegnng in Richtung Zellleib — Kern das Chromatingefüge im Kern wahrscheinlich verändert wird, so kann andererseits auch ganz ohne Frage durch die umgekehrte Flüssigkeitsbewegnng und den mit ihr verhundenen Snhstanztransport via Kern—Zellleih, den wir vor der Konstituierung der Tochterkerne konstatiert hahen, die physiologische Arheitsweise und die Konstitution des Zellleibes der Tochterzellen geändert werden. So wird z. B. ganz sicher, wie hier nicht näher ausgeführt werden kann, die Oberflächenschicht der Zelle (also eventuell die Zellmemhran, wo eine solche als ahgesetzte Haut vorliegt), unter Einfluß der aus der Kernspindel ausgetretenen Stoffe vergrößert, demnach neues Oherflächenmaterial, vor allem in der Teilungsebene der Zelle, in Gestalt der Zellscheidewand gehildet. Neben diesen leicht sichtharen Neuschaffungen im Zellleih mögen sich aher noch unahsehhare andere Vorgänge durch die in den Zellleih übergetretenen Derivate der Seitenketten des Chromatins im Plasmaleih der Tochterzellen einleiten nnd abspielen, die nun zur Folge haben, daß auch der Zellleib der Tochterzellen, ein anderer wird, als derjenige der voraufgegangenen Mutterzelle war. Schickt nun hei der folgenden Blastomerenteilung der Kern sich ahermals zur Teilung an, so wird er wiederum mit anderen Steinchenkombinationen, nämlich denen der vorher konstituierten Blastomeren, während seiner Aufhläh ungsperiode beschickt, sein Chromatin wird wiederum anders, mit nenen Seitenketten ausgestattet, komplizierter, und hei dem Abschluß der Tochterkernbildung geben die Tochterkerne dann wieder andere Kernstoffe unter dem Einflnß der nmgewandelten Seitenketten an die Zellleiber ab, um in deren Getriehe bestimmend einzugreifen. An ursprünglich ein und derselhen Art von Seitenketten können demnach auf längerem oder kürzerem Wege ganz verschiedene Suhstanzen zu verschiedenen Kernteilungsperioden angegliedert werden dadurch, daß zu den verschiedenen Zeiten die Zellleibflüssigkeit, die vor der Kernteilung in den Kern eintritt, eine verschiedene ist, uud ehenso kann eine ursprünglich gleiche Plasmaart sich in ganz verschiedener Richtnng verändern, wenn sie während der verschiedenen Zellteilnngsepochen verschiedene Kernstoffe zugeschickt erhält.

Die angegebenen Wechselheziehungen zwischen Kern und Zellleib, von denen man sich durchaus keine bestimmt hegrenzten, zurzeit in ihren Details auch kaum fixierhare Vorstellungen zu machen braucht, sondern die jeder sonst hegründharen Theorie von dem Bau organismischer Moleküle, von ihrer Synthese und ihrer Vermehrung freien Spielraum gewähren, erklären es, wie das Keimganze von Teilungs- zu Teilungsperiode der Blastomeren aus ursprünglich verhältnismäßig einfachen Anfängen immer komplizierter und komplizierter wird; diese Wechselheziehungen schrauben die Organisation von Kern und Zelle mit jeder neuen Blastomerenteilung wechselseitig mehr und mehr in die Höhe. Erst steigert der Zellleib des entwicke-

lungsfähigen Eies durch seine Stoffe die Organisation des Furchungskernes, dann der Furchungskern die Organisation der Plasmaleiber der Blastomeren mit Hilfe seiner neuen Seitenkettenkombinationen, und so geht es fort auf dem Wege Zellleib—Kern, Kern—Zellleib, bis mit dem Aufhören der Zellteilungen die letzte Organisation im vollentwickelten Tiere erreicht wird.

Wir erhalten also erstens eine einfache Vorstellung von der allmählich aufsteigenden Komplikation des Chemismus der Embryogenese.

Nehmen wir nun noch für unsere Seitenketten, die selbstredend als organismische, d. h. lebende Verbindungen aufzufassen sind, das vielfach erkannte Kriterium in Anspruch, daß sich im Lebensgetriebe nur das erhält, was arbeitet, und das atrophiert, was zur Untätigkeit verdammt wird, so können wir uns mit Hilfe des angenommenen chemischen Stammgerüstes mit seinen gesetzmäßig wechselnden Steinketten leicht eine Vorstellung von dem Zustandekommen der Regenerationserscheinungen machen, ohne unsere Zuflucht zu besonderen, bereits im Keim separat angelegten Ersatzdeterminanten nehmen zu müssen. Ist durch einen gewaltsamen Eingriff von außen ein Körperteil entfernt, so können die Kerne und Zellen der Wundfläche, welchen die normalen Beziehungen zu den früheren, jetzt weggenommenen Zellen fehlen, nicht mehr in früherer Weise arbeiten, die untätig werdenden Seitenketten atrophieren Stück um Stück und führen dadurch das Chromatin auf einen früheren Zustand zurück; und das geschieht so lange, bis ein Stadium erreicht ist, auf welchem die reduzierten Seitenketten wieder geeignetes Material zum Neuaufbau ihrer atrophierten Teile vorfinden; d. h. es tritt, wie es den Erfahrungen entspricht, zunächst eine Rückdifferenzierung im Gebiete der Wundfläche ein, dann wird von neuem aufgebaut, in vorheriger Weise, weil die Affinitäten der jeweils zur Verfügung stehenden und den Seitenketten angegliederten Teilchen wieder nach denselben Gesetzen arbeiten wie bei der Embryogenese und jetzt wie früher alles unbenutzt lassen, was nicht genügende Affinität zu den Rezeptoren der Seitenketten hat.

Das ist die zweite Erscheinungsreihe, die durch unser Symbol in einfacher Weise Darstellung findet; Rückdifferenzierung und dann Neubildung nach dem Schema der Embryogenese bei den Regenerationen. Geht die Inaktivitätsatrophie der Seitenketten sehr weit, so fallen alle während der Entwickelung den Seitenketten angehängten Steinchenkombinationen wieder ab, und es bleibt nur das chemische Stammgerüst des Chromatins in funktionsfähigem Zustand übrig; dieses kann aber dann, wenn nur das nötige Material zur Seitenkettenbildnug nicht fehlt, wieder den ganzen Organismus mit Hilfe von Zellteilungen aufbauen. Es sind also keinerlei Ersatzdeterminanten nötig, um beispielsweise die auffällige Restitutionsvirtuosität der Epidermiszellen gewisser Begonien oder die Totipotenz isolierter Blastomeren zu erklären. Wir sagen allgemein, daß sich also:

Drittens die Totipotenz von Blastomeren und einzelnen Organteilen, also die äquipotentiellen Systeme Drieschs, durch unser Symbol verständlich machen lassen.

Viertens lassen sich die Korrelationserscheinungen in einfacher Weise durch das Symbol veranschaulichen; z. B. bei den sekundären Geschlechtsmerkmalen. Dem Kastraten fehlen die zum Aufbau der sekundären Geschlechtsmerkmale notwendigen Glieder beim Weiterbau seiner chromatischen Seitenketten innerhalb der in Frage kommenden Zellterritorien; diese Glieder werden offenbar in wesentlichen Bestandteilen normalerweise von dem Chemismus der Geschlechtsorgane, wenn vielleicht auch erst auf weiten Umwegen, geliefert.

Fünftens läßt sich verstehen, daß manche Veränderungen, Anomalien usw. gemeinsam aufzutreten pflegen. Man braucht nur irgend einen Defekt oder eine Ungewöhnlichkeit an einer Seitenkette anzunehmen, die für die beiden zusammen auftretenden Anomalien in gleicher Weise maßgebend sind. Wenn also Hypertrichose mit Zahnanomalien verbunden zu sein pflegt, so kann das einfach daran liegen, daß in den bei der Zahnbildung und Haarbildung beteiligten Ektodermzellen die Seitenkette, welche den früheren Ektodermzellencharakter dieser Zellen in Haar- und Zahncharakter umstimmen sollte, irgend welche Schädigung erfahren hat. Ist eine Seitenkette erst anormal, so werden auch in den nachfolgenden Zellgenerationen alle Zellen und Zellaggregate anormal werden, welche mit Beihilfe dieser defekten Seitenkette determiniert werden.

Sechstens können Atavismen in der Ontogenese und während der Regeneration als dadurch zustande kommend gedacht werden, daß eine Seitenkette ein Bausteinchen aufgriff, das wohl auf früheren Ahnenstufen benutzt wurde, bei den heutigen Individuen aber nicht mehr normalerweise zur Angliederung kommt, vielleicht weil im Laufe der späteren Stammesentwickelung ihm neu eingeführte Kettenglieder durch größere Affinität den Rang abgelaufen haben, oder aus irgend welchem anderen Grunde. Das Aufgreifen des altmodischen Steinchens von irgend einer Seitenkette könnte den Atavismus verschulden. Auch hier wird es unnötig, weit zurückliegende atavistische Extradeterminanten anzunehmen, die Generationen hindurch verkappt und ohne zu arbeiten in den Geschlechtszellen untätig geruht haben; ein Fehlgriff nach einem außer Kurs gekommenen Steinchen von seiten der Seitenketten kann die Erscheiuung verschulden.

Siebtens: Wenn E. Fischer bei seinen bekannten Schmetterlingsexperimenteu nach Kältewirkungen auf Puppen nicht nur typisch abgeänderte Schmetterlinge erhielt, sondern auch die Eier dieser Schmetterlinge wieder gleich abgeänderte Nachkommen ergaben, so läßt sich das damit in Zusammenhang denken, daß die Kältewirkung hier im Schmetterling sowohl als in seinen im Innern angelegten Eiern eine ganz bestimmte Art von Seitenketten, nämlich die für die abgeänderten Eigenschaften maßgebenden, abänderte. Im genaueren werden hier offenbar die ersten Anfangsglieder der

tionen in dem Kern selbst gelegen wären, so müßte voraussichtlich eine große Zahl von Hemmungsmechanismen im Kern vorhanden sein, die jeweils nur einer bestimmten Kombination zu bestimmter Zeit die Entstehung erlaubten, alle anderen aber der möglichen und später auftretenden Steinchenkombinationen bis zu geeigneter Zeit zurückhielten. Wir wären dann wieder auf das Feld unmöglicher Präformation zurückgeworfen. Anders aber, wenn wir die Ursache der jeweilig sich typisch ändernden Seitenkettenkombination außerhalb des Zellkernes stationiert denken; nicht etwa direkt in der Außenwelt — was zu tun uns die von der Außenwelt mehr oder weniger unabhängige Differenzierung während der Embryogenese widerrät — sondern vor allem in dem Zellleib.

Es ist eine allgemeine und meines Erachtens prinzipiell wichtige Erscheinung, daß vor jeder Zellteilung, also auch vor jeder Teilung der Furchungszellen, der Kern sich mächtig aufbläht und daß später, meist schon während der Spindelstreckung oder während der Metakinese, zum mindesten aber während der Restituierung der auseinandergezogenen Tochterkerne, Kernspindel oder Tochterkerne wieder erheblich an Volumen abnehmen. Es ist eine unanfechtbare Notwendigkeit, daß der Kern zu seinem anfänglichen Anfquellen vor der Teilung Stoffe aus dem Zellleib in sich aufnehmen muß, und ebenso unanfechthar ist auch, daß die während der Metakinese wieder abschwellende Kernspindel bzw. die kurz nach der Metakinese wieder kleiner werdenden Tochterkerne wiederum Stoffe an die Zellleiber der Tochterzellen abgeben müssen. Mir scheint es nun äußerst wahrscheinlich, daß der in Teilung begriffene Kern durch die gesetzmäßige Flüssigkeitsaufnahme vor seiner Teilung sein für die nächste Zellgeneration wichtiges Gepräge, oder im Bilde unseres Vergleichs seine typisch aus verschiedenen Steinchen angeordneten Seitenketten erhält, so daß erst während des Teilungsaktes bestimmt wird, was aus den Kernen der nächsten Zellgeneration werden wird. Es läßt sich auf diese einfache Weise leicht eine Vorstellung gewinnen, wie während der embryonalen Furchung aus einer Zellgeneration eine andere, von ihr verschiedenartige Zellgeneration hervorgeht. Das Stammgerüst wird mit seinen Rezeptoren, nach Ehrlichs Nomenklatur, d. h. mit seinen aufnahmefähigen Enden, mit einer bestimmten Zahl neuer, anders geordneter Seitenketten ausgestattet, indem die geeigneten Rezeptoren aus der von dem Zellleib her in den Kern eingedrungenen Flüssigkeit durch chemische Affinitäten (für das Chromatingerüst neuartige) Steinchenkombinationen heranziehen und, die Seitenketten verlängernd, dem Stammgerüst angliedern. Indem sich hiernach die aus dem Zellleib stammenden Molekülgruppen direkt oder nach irgendwelcher vorherigen Umwandlung an die Rezeptoren der Seitenketten anhängen, wird das Chromatin komplizierter, sein atomischer Aufbau wird anders, als er vor dem Eintritt der Zellleibflüssigkeit war, der Kern wird also in der Tochterzellgeneration auch physiologisch anders arbeiten als vorher, ehe er die Zellleibsubstanzen an sich angehängt hatte. Wie aber hier durch die Flüssigkeitsbewegung in Richtung Zellleib — Kern das Chromatingefüge im Kern wahrscheinlich verändert wird, so kann andererseits auch ganz ohne Frage durch die umgekehrte Flüssigkeitsbewegung und den mit ihr verbundenen Substanztransport via Kern—Zellleib, den wir vor der Konstituierung der Tochterkerne konstatiert haben, die physiologische Arbeitsweise und die Konstitution des Zellleibes der Tochterzellen geändert werden. So wird z. B. ganz sicher, wie hier nicht näher ausgeführt werden kann, die Oberflächenschicht der Zelle (also eventuell die Zellmembran, wo eine solche als abgesetzte Haut vorliegt), unter Einfluß der aus der Kernspindel ausgetretenen Stoffe vergrößert, demnach neues Oberflächenmaterial, vor allem in der Teilungsebene der Zelle, in Gestalt der Zellscheidewand gebildet. Neben diesen leicht sichtbaren Neuschaffungen im Zellleib mögen sich aber noch unabsehbare andere Vorgänge durch die in den Zellleib übergetretenen Derivate der Seitenketten des Chromatins im Plasmaleib der Tochterzellen einleiten und abspielen, die nun zur Folge haben, daß auch der Zellleib der Tochterzellen, ein anderer wird, als derjenige der voranfgegangenen Mutterzelle war. Schickt nun bei der folgenden Blastomerenteilung der Kern sich abermals zur Teilung an, so wird er wiederum mit anderen Steinchenkombinationen, nämlich denen der vorher konstituierten Blastomeren, während seiner Aufblähungsperiode beschickt, sein Chromatin wird wiederum anders, mit neuen Seitenketten ausgestattet, komplizierter, und bei dem Abschluß der Tochterkernbildung geben die Tochterkerne dann wieder andere Kernstoffe unter dem Einfluß der umgewandelten Seitenketten an die Zellleiber ab, um in deren Getriebe bestimmend einzugreifen. An ursprünglich ein und derselben Art von Seitenketten können demnach auf längerem oder kürzerem Wege ganz verschiedene Substanzen zu verschiedenen Kernteilungsperioden angegliedert werden dadurch, daß zu den verschiedenen Zeiten die Zellleibflüssigkeit, die vor der Kernteilung in den Kern eintritt, eine verschiedene ist, und ebenso kann eine ursprünglich gleiche Plasmaart sich in ganz verschiedener Richtung verändern, wenn sie während der verschiedenen Zellteilungsepochen verschiedene Kernstoffe zugeschickt erhält.

Die angegebenen Wechselbeziehungen zwischen Kern und Zellleib, von denen man sich durchaus keine bestimmt begrenzten, zurzeit in ihren Details auch kaum fixierbare Vorstellungen zu machen braucht, sondern die jeder sonst begründbaren Theorie von dem Bau organismischer Moleküle, von ihrer Synthese und ihrer Vermehrung freien Spielraum gewähren, erklären es, wie das Keimganze von Teilungs- zu Teilungsperiode der Blastomeren aus ursprünglich verhältnismäßig einfachen Anfängen immer komplizierter und komplizierter wird; diese Wechselbeziehungen schrauben die Organisation von Kern und Zelle mit jeder neuen Blastomerenteilung wechselseitig mehr und mehr in die Höhe. Erst steigert der Zellleib des entwicke-

lungsfähigen Eies durch seine Stoffe die Organisation des Furchungskernes, dann der Furchungskern die Organisation der Plasmaleiher der Blastomeren mit Hilfe seiner neuen Seitenkettenkombinationen, und so geht es fort auf dem Wege Zellleib—Kern, Kern—Zellleib, bis mit dem Aufhören der Zellteilungen die letzte Organisation im vollentwickelten Tiere erreicht wird.

Wir erhalten also erstens eine einfache Vorstellung von der allmählich aufsteigenden Komplikation des Chemismus der Embryogenese.

Nehmen wir nun noch für unsere Seitenketten, die selbstredend als organismische, d. h. lebende Verbindungen aufzufassen sind, das vielfach erkannte Kriterium in Anspruch, daß sich im Lebensgetriebe nur das erhält, was arbeitet, und das atrophiert, was zur Untätigkeit verdammt wird, so können wir uns mit Hilfe des angenommenen chemischen Stammgerüstes mit seinen gesetzmäßig wechselnden Steinketten leicht eine Vorstellung von dem Zustandekommen der Regenerationserscheinungen machen, ohne unsere Zuflucht zu besonderen, bereits im Keim separat angelegten Ersatzdeterminanten nehmen zu müssen. Ist durch einen gewaltsamen Eingriff von außen ein Körperteil entfernt, so können die Kerne und Zellen der Wundfläche, welchen die normalen Beziehungen zu den früheren, jetzt weggenommenen Zellen fehlen, nicht mehr in früherer Weise arbeiten, die untätig werdenden Seitenketten atrophieren Stück um Stück und führen dadurch das Chromatin auf einen früheren Zustand zurück; und das geschieht so lange, bis ein Stadium erreicht ist, auf welchem die reduzierten Seitenketten wieder geeignetes Material zum Neuaufbau ihrer atrophierten Teile vorfinden; d. h. es tritt, wie es den Erfahrungen entspricht, zunächst eine Rückdifferenzierung im Gebiete der Wundfläche ein, dann wird von neuem aufgebaut, in vorheriger Weise, weil die Affinitäten der jeweils zur Verfügung stehenden und den Seitenketten angegliederten Teilchen wieder nach denselben Gesetzen arbeiten wie bei der Embryogenese und jetzt wie früher alles unbenutzt lassen, was nicht genügende Affinität zu den Rezeptoren der Seitenketten hat.

Das ist die zweite Erscheinungsreihe, die durch unser Symbol in einfacher Weise Darstellung findet; Rückdifferenzierung und dann Neubildung nach dem Schema der Embryogenese bei den Regenerationen. Geht die Inaktivitätsatrophie der Seitenketten sehr weit, so fallen alle während der Entwickelung den Seitenketten angehängten Steinchenkombinationen wieder ab, und es bleibt nur das chemische Stammgerüst des Chromatins in funktionsfähigem Zustand übrig; dieses kann aber dann, wenn nur das nötige Material zur Seitenkettenbildung nicht fehlt, wieder den ganzen Organismus mit Hilfe von Zellteilungen aufbauen. Es sind also keinerlei Ersatzdeterminanten nötig, um beispielsweise die auffällige Restitutionsvirtuosität der Epidermiszellen gewisser Begonien oder die Totipotenz isolierter Blastomeren zu erklären. Wir sagen allgemein, daß sich also:

Drittens die Totipotenz von Blastomeren und einzelnen Organteilen, also die äquipotentiellen Systeme Drieschs, durch unser Symbol verständlich machen lassen.

Viertens lassen sich die Korrelationserscheinungen in einfacher Weise durch das Symbol veranschaulichen; z. B. bei den sekundären Geschlechtsmerkmalen. Dem Kastraten fehlen die zum Aufbau der sekundären Geschlechtsmerkmale notwendigen Glieder beim Weiterbau seiner chromatischen Seitenketten innerhalb der in Frage kommenden Zellterritorien; diese Glieder werden offenbar in wesentlichen Bestandteilen normalerweise von dem Chemismus der Geschlechtsorgane, wenn vielleicht auch erst auf weiten Umwegen, geliefert.

Fünftens läßt sich verstehen, daß manche Veränderungen, Anomalien usw. gemeinsam aufzutreten pflegen. Man braucht nur irgend einen Defekt oder eine Ungewöhnlichkeit an einer Seitenkette anzunehmen, die für die beiden zusammen auftretenden Anomalien in gleicher Weise maßgebend sind. Wenn also Hypertrichose mit Zahnanomalien verbunden zu sein pflegt, so kann das einfach daran liegen, daß in den bei der Zahnbildung und Haarbildung beteiligten Ektodermzellen die Seitenkette, welche den früheren Ektodermzellencharakter dieser Zellen in Haar- und Zahncharakter umstimmen sollte, irgend welche Schädigung erfahren hat. Ist eine Seitenkette erst anormal, so werden auch in den nachfolgenden Zellgenerationen alle Zellen und Zellaggregate anormal werden, welche mit Beihilfe dieser defekten Seitenkette determiniert werden.

Sechstens können Atavismen in der Ontogenese und während der Regeneration als dadurch zustande kommend gedacht werden, daß eine Seitenkette ein Bausteinchen aufgriff, das wohl auf früheren Ahnenstufen benutzt wurde, bei den heutigen Individuen aber nicht mehr normalerweise zur Angliederung kommt, vielleicht weil im Laufe der späteren Stammesentwickelung ihm neu eingeführte Kettenglieder durch größere Affinität den Rang abgelaufen haben, oder aus irgend welchem anderen Grunde. Das Aufgreifen des altmodischen Steinchens von irgend einer Seitenkette könnte den Atavismus verschulden. Auch hier wird es unnötig, weit zurückliegende atavistische Extradeterminanten anzunehmen, die Generationen hindurch verkappt und ohne zu arbeiten in den Geschlechtszellen untätig geruht haben; ein Fehlgriff nach einem außer Kurs gekommenen Steinchen von seiten der Seitenketten kann die Erscheinung verschulden.

Siebtens: Wenn E. Fischer bei seinen bekannten Schmetterlingsexperimenten nach Kältewirkungen auf Puppen nicht nur typisch abgeänderte Schmetterlinge erhielt, sondern auch die Eier dieser Schmetterlinge wieder gleich abgeänderte Nachkommen ergaben, so läßt sich das damit in Zusammenhang denken, daß die Kältewirkung hier im Schmetterling sowohl als in seinen im Innern angelegten Eiern eine ganz bestimmte Art von Seitenketten, nämlich die für die abgeänderten Eigenschaften maßgebenden, abänderte. Im genaueren werden hier offenbar die ersten Anfangsglieder der

Herr Bonnet hat nun die fraglichen Funde auch an Ort und Stelle eingehend untersucht und kommt dahei zu dem Schluß, daß nach diesen Beohachtungen die angeblichen Gebrauchsspuren sowie die Schartungen durch Pressung in der Schicht entstehen, und daß die auf solche Weise entstandenen „Eolithen" nicht Produkte des Gehrauchs oder der Bearbeitung sind. Für diese Deutung spricht hesonders, daß sich in den fraglicheu Schichten noch jetzt kleinere nnd größere „Eolithen" mit frischer Splitterung und den noch neben den Bruchstellen liegenden Splittern zwischen grohen Blöcken eingeklemmt finden.

Zu ähnlichen Resultaten kommt Herr Steinmann durch seine Untersuchung der geologischen Verhältnisse der „Eolithen"lager von Boncelles. Da die Feuersteinstücke aller Größen, von den größten bis zu deu kleinsten abgekautet sind, müssen alle einen heftigen Aufprall erlitten hahen. Dieser kann besonders hei den ganz großen Blöcken nicht durch den Menschen veranlaßt worden sein, denn wenn an ihnen, wie Rutot annimmt, der Meusch dic kleineren Knollen durch Gegenwerfen zertrümmert hätte, so wäre gar nicht einzusehen, warum er die schweren Steine zu diesem Zwecke hätte mehrfach umdrehen sollen. Ihre allseitige Bestoßung, ehenso die von Blöcken, die als Klopfsteine zu groß und unhandlich, als Prellsteine aher viel zu klein waren, erklärt sich dagegen sehr einfach durch die Annahme einer Meereshrandung. Wenn das Meer rasch nach dem Lande zu an Ausdehnung gewann, wie wir das für dieses Oligozänmeer annehmen müssen, dann mußten ehen solche Ahstoßungen entstehen und sich erhalten, wie wir sie im Fagnien finden. Es ist keinesfalls nötig, einen menschlichen Faktor daneben zu Hilfe zu nehmen, ja die Existenz von Menschen in einer solchen Brandungszone dürfte direkt ausgeschlossen sein.

Es darf also das Fagnien keinesfalls als zweifellose Eolithenkultur hetrachtet und mit anderen Eolithenkulturen, z. B. denen der Tasmanier, verglichen werden. Wie sie sind auch die „Eolithen" von Thenay nicht als Kunstprodukte zu hetrachten. Dagegen hält Herr Bonnet die obermiozänen oder pliozänen Cantal-Eolithen aus Frankreich und die altdiluvialen Eolithen von Mesvin in Belgien für echt, besonders deshalb, weil hier alle Funde die Wiederkehr hestimmter Formen zeigen, die für den einzelnen Fundort charakteristisch sind. Dies ist bei ziellos wirkenden Naturkräften unmöglich, auch die „Maschineneolithen" Boules und Obermaiers aus den Kreideschlämmereien zeigen mit ihnen keine Ähnlichkeit.

Im Anschluß an diese Ausführungen macht Herr Bonnet sehr heachtenswerte Vorschläge in bezug auf die Nomenklatur der Eolithen. Dieser Begriff ist gegenwärtig noch wenig scharf. Man versteht nämlich unter Eolithen einmal unbearheitete, natürliche, vom Boden aufgenommene Steine, die nur durch den Gehraueh zerarheitet, nicht absichtlich hearbeitet worden sind, aher auch zugeschlagene Steinwerkzeuge, die noch keine hestimmte Form hesitzen, wie dies bei den paläolithischen Werkzeugen bereits der Fall ist. Man hat deshalb die ersteren schon als Präeolithen nnterscheiden wollen (Rdsch. 1908, XXIII, 443), eine nicht sehr glückliche Bezeichnung. Herr Bonnet möchte dagegen für diese primitivsten aller denkbaren Werkzeuge, dic prähistorisch nur ausnahmsweise nachweisbar sind, den Namen Eolithen reservieren, und die bearheiteten Stücke als Archäolithen hezeichnen. Letztere wurden nur von Menschen hergestellt nnd gehraucht, während Eolithen auch von Tieren, wie den Pavianen, benutzt werden.

Außerdem müßte hei Eolithen und Archäolithen stets das Alter genau angegehen werden, da sie sich vom jüngsten Tertiär bis in die Gegenwart hineinziehen; dadurch erst wird es möglich sein, in das jetzt recht unühersichtliche und wenig gleichwertige „Eolithen"material Ordnung hineinzuhringen. Immerhin wird auch dann die Entscheidung oft sehr schwer sein, ob es sich um ein Naturprodukt, einen Eolithen oder Archäolithen handelt, da es ein für den Gebrauch oder die Bearheitung eines Steines als Werkzeug unfehlbares Kennzeichen nicht gibt. Nur unter Berücksichtigung aller Umstände in der Fundschicht selber nnd unter genauester Kritik der Fundobjekte wird eine einigermaßen sichere Diagnose ermöglicht. Ein einzeln vorliegendes Stück wird sich nie mit Sicherheit deuten lassen, alle solche zweifelhafte Stücke sollten aher aus der Erörterung völlig ausgeschaltet werden. Th. Arldt.

H. Klaatsch: Die fossilen Menschenrassen und ihre Beziehungen zu den rezenten. (Korrespondenzblatt der Deutschen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte 1909, 40.)

In seinem Bestrehen, die Untersuchung menschlicher Schädel auf eine sichere Grundlage zu stellen, über das wir schon früher hier eingehend berichteten (Rdsch. 1909, XXIV, 641), hat Herr Klaatsch noch eine weitere Erfolg verheißende Methode ausfindig gemacht. Er nimmt nämlich Umrißkurven des Schädels in der durch Glabella und Lambda gehenden Normalehene des Schädels, sowie in parallelen, in 10, 20, 30, 40 und 50 mm Abstand vom Glabellapunkte gelegten Ebenen und erhält so gewissermaßen Isohypsen des Schädels, die von dessen Aushildung ein sehr anschauliches Bild gehen. Bemerkenswert ist an diesen Kurven hesonders, daß sic sich sämtlich auf Teilstücke von Kreisen beziehen lassen, was bei anderer Lage der Schnitte nicht der Fall ist. Inshesondere gestatten die Kurven die Zerlegung in eiu vorderes „Stirnkreis"- und in ein hinteres „Seitenwandkreis"stück.

Die verschiedene Größe der Radien heider Kreise und der gegenseitige Ahstand ihrer Mittelpunkte bestimmt dic Eigenart der betreffenden Schädelkapsel, und es läßt sich daran der gesetzmäßige Ablauf von Veränderungen dieser Elemente in der Entwickelung der Menschheit deutlich zeigen.

Die Urform des menschlichen Schädels muß hiernach der des Pithecanthropus nahe gestanden haben. Von diesem Typus führt eine Linie zum Australier- nnd Tasmanierschädel uud weiterhin zu den extremen Langschädeln mancher Ozeanier wie der Salomoninsulaner, indem der Frontalkreis sich nach vorn schiebt, der hintere sich verkleinert.

Die Vergrößerung des vorderen Kreises führt dagegen zum Typus der Javaner und schließlich über Zustände, wie wir sie hei Chinesen finden, zum Kreisschädel innerasiatischer Mongolen.

Das Zyklogramm eines Buschmannes schließt sich ehenfalls eng an den Pithecanthropus an, und führt zu dem des echten Negers über. Auch die Neandertalgruppe steht dieser Linie nahe, der übrigens auch die Jugendformen der Menschenaffen sich parallel entwickeln.

Die Zyklogramme lassen es weiterhin möglich erscheinen, daß die Brünn- und selhst die Cro Magnourasse aus anderen Zweigen eines mit der Neandertalrasse gemeinsamen Stammhaumes sich entwickelt haben. Von der zweiten läßt sich eine Reihe verfolgen, die zum rundköpfigen Lappländer führt, während die erste, oft auch als Lößmenschen bezeichnet, so auffällige Ähnlichkeit mit den Schädeln der alten Germanen aufweist, daß eine verwandtschaftliche Beziehung sehr wahrscheinlich wird.

Der Hauptwert der neuen Mcthode liegt darin, daß die Entwickelungsmöglichkeiten hesser als bisher abgewogen werden können, indem Formen miteinander verbunden würden, die sich lediglich durch verschiedene Grade der Aufwölbung, also rein relative Größen voneinander nnterscheiden. Th. Arldt.

E. Abderhalden nnd **Carl Brahm:** Serologische Studien mit Hilfe der optischen Methoden. VIII. Mitteilung. (Zeitschr. f. physiolog. Chem. 1910, Bd. 64, S. 429.)

Herr Abderhalden und seine Mitarheiter haben in einer Reihe von Versuchen zeigen können, daß bei der parenteralen Zufuhr, d. h. der Zufuhr durch Injektion, von Proteinen und Peptonen im Plasma Fermente auf-

treten, die Peptone und Proteine abbauen. Diese Fermente erwiesen sich insofern als nicht scharf spezifisch, als sie allgemein auf Proteine jeder Art, nicht nur auf die zur Injektion benutzten, einwirken.

In der vorliegenden Arbeit werden analoge Versuche mit Kohlehydraten geschildert. Nachdem in Vorversuchen die völlige Wirkungslosigkeit des normalen Serums auf die zu untersuchenden Kohlehydrate festgestellt war, wurde zunächst Rohrzucker einem Hunde subkutan zugeführt und dann das Serum auf eine Rohrzuckerlösung zur Einwirkung gebracht. Dabei tritt in der überwiegenden Mehrzahl der Versuche nach einer Reihe von Stunden eine Spaltung des Zuckers ein, dessen Rechtsdrehung ständig abnimmt, um schließlich in Linksdrehung überzugehen, bekanntlich ein charakteristisches Merkmal der Rohrzuckerspaltung, der Inversion. Trägt man die Drehungen als Ordinaten, die Zahl der Stunden als Abszissen ein, so wird die Spaltung durch eine zunächst langsam, dann rapide absteigende Linie angegeben. Einige negative Versuche, insbesondere gerade die, bei denen erhöhte Zuckerzufuhr statt der erwarteten Erhöhung der spaltenden Fähigkeit des Serums eine völlige Inaktivität ergab, konnten noch nicht aufgeklärt werden.

Erhitzen auf 60° schwächte die spaltende Wirkung des Serums erheblich, ohne daß jedoch vollständige Inaktivierung eintrat. Injektion löslicher Stärke führte ebenfalls zu einem Rohrzucker spaltenden Serum. Versuche mit Raffinose sowie mit Milchzucker gaben analoge, positive Resultate.

Aus diesen Versuchen ist also zu schließen, daß die Injektion verschiedener Kohlehydrate, und zwar auch solcher, die, wie der Milchzucker, normalerweise im Blute nicht vorkommen, das Erscheinen von Fermenten im Blute veranlaßt, die auf jene Kohlehydrate spaltend einwirken. Otto Riesser.

Literarisches.

Felix Linke: Das Werden im Weltall. Eine moderne Weltentwickelungslehre. 77 S. 8°. 44 Abbildungen. (Leipzig 1910, Theod. Thomas.)

Nach einer von meist guten Abbildungen begleiteten Beschreibung der wichtigsten Himmelskörper und Darlegung der Forschungen über deren physische Beschaffenheit schildert Herr Linke ihre wahrscheinliche Entstehung und Entwickelung im Sinne der Ansichten des Physikers S. Arrhenius (s. Rdsch. 1907, XXII, 463). Er betont namentlich den modernen Standpunkt dieses interessanten Weltsystems, will damit jedoch nicht gesagt haben, daß dasselbe in allen Einzelheiten richtig und unverbesserlich sein solle. Als klare, leicht verständliche Darlegung der Arrheniusschen Theorien dürfte daher vorliegendes Werkchen recht wertvoll sein.

A. Berberich.

Annalen der k. k. Universitäts-Sternwarte in Wien, herausgegeben von Edmund Weiß. 19. Bd., XVI u. 163 S. 4°. 20. Bd., III, u. 168 S. 4°. (Wien 1908 bzw. 1907.)

Dem 19. Band der Wiener Annalen ist zunächst der schon 1906 separat herausgegebene, von Herrn J. Palisa ausgearbeitete Katalog von 3458 Sternen einverleibt, die auf der alten Wiener Sternwarte in den Jahren 1843 bis 1879 am Meridiankreis beobachtet worden waren. Für den praktischen Beobachter namentlich von Planetoiden und von Kometen haben diese hier gesammelten Sternörter großen Wert, allerdings jetzt nach Erscheinen der Kataloge der Astron. Gesellschaft weniger als vordem. — Sodann werden auf einer Tafel vier von zehn Aufnahmen der Sonnenfinsternis vom 30. August 1905 reproduziert, die von Herrn J. Rheden am 27zöll. Refraktor unter Verwendung von Farbenfiltern auf Platten erhalten worden sind, die mit Eosin sensibilisiert waren. — Drittens bringt der 19. Band die „Bestimmung der Polhöhe von Wien nach der Horrebow-Talcott-Methode, ausgeführt auf der k. k. Sternwarte von Dr. Adalbert Prey in der Zeit von Dezember 1898 bis Juni 1901". Wenn auch das Häuschen, in welchem das zu den Beobachtungen benutzte Durchgangsinstrument stand, sehr zweckmäßig konstruiert war, so war doch die Umgebung ungünstig verbaut, was eine deutliche, von der Jahreszeit abhängige Schwankung der gefundenen Polhöhenwerte verursacht hat.

Der 20. Band ist ganz der Publikation langjähriger Beobachtungen des Herrn Holetschek gewidmet, dessen Haupttätigkeit bekanntlich in Helligkeitsschätzungen von Gestirnen besteht. Im ersten Teil sind die in den Jahren 1899 bis 1902 angestellten Ortsbestimmungen und die sehr zahlreichen Größenschätzungen kleiner Planeten und Kometen mitgeteilt. Die „Rundschau" hat namentlich in betreff von Kometen schon öfter auf die Beobachtungen des Herrn Holetschek hingewiesen, mehrfach nach freundlicher direkter Mitteilung dieses Astronomen. — Sehr wertvoll, weil fast einzig in ihrer Art, und sehr reich in ihrem Inhalt ist die zweite Abhandlung (S. 39 bis 120), „Beobachtungen über den Helligkeitseindruck von Nebelflecken und Sternhaufen mit dem Fraunhoferschen Refraktor (6 Zoll) und dem kleinen Steinheilrohr (1,4 Zoll)". Einen Auszug aus diesen Beobachtungen (213 Objekte) hatte Herr Holetschek schon im Wiener Kalender für 1904 bekannt gemacht, wonach in Rdsch. 1904, XIX, 164 das befolgte Verfahren und einige Ergebnisse besprochen sind. Die jetzige Publikation umfaßt 471 Nebel und 105 Sternhaufen. Eine Veränderlichkeit ist bei keinem einzigen dieser Objekte nachweisbar. Die größte Häufigkeit trifft bei den Sternhaufen auf die 6. bis 7. Gr. (29 Objekte), unter 10. Gr. sind sie schon sehr selten, während die Nebelzahl allmählich bis 11. Gr. wächst (188 N. von 10,0. bis 10,9. Gr.); für schwächere, namentlich unter 12. Gr. war der 6-Zöller nicht mehr kräftig genug. — In der dritten Abhandlung sind die Größenschätzungen von 12 veränderlichen Sternen und der drei Novae, Persei von 1901, Geminorum von 1903 und Aurigae von 1892 zusammengestellt, die Herr Holetschek in den Jahren 1889 bis 1905 ausgeführt hat. Auch hier liegt ein reiches und, was besonders wichtig ist, streng systematisch gewonnenes Material von hohem Werte vor.

A. Berberich.

W. Ahrens: Mathematische Unterhaltungen und Spiele. (Zweite vermehrte und verbesserte Auflage. Erster Band. 400 S. Mit 200 Figuren im Text.) (Leipzig 1910, B. G. Teubner.) Geb. in Leinwand 7,50 ℳ.

Das in zweiter Auflage vorliegende Buch hat gegenüber der ersten Auflage so zahlreiche Erweiterungen erfahren, daß an Stelle des einbändigen Werkes zwei Bände treten mußten, von denen aber vorläufig nur der erste erschienen ist. Er umfaßt 11 Kapitel, die den verschiedenartigsten Scherzfragen und Spielen, vor allem auch Problemen des Schachspieles gewidmet sind, soweit dieselben durch mathematische Schlußfolgerungen zu lösen sind. Dabei ist in der Darstellung eine Form gewählt, die nur ganz geringe positive mathematische Kenntnisse voraussetzt. Vorsichtshalber hat Verf. auch noch jene Partien, die etwas tiefer in die mathematischen Grundlagen des betreffenden Problems eingehen, als für den Nichtmathematiker von Interesse ist, durch kleinen Druck gekennzeichnet.

Der Inhalt ist ein außerordentlich reichhaltiger, und neben der Unterhaltung, die das Durchlesen des Werkes bietet, gibt es auch noch zahlreiche rein mathematisch interessante Darlegungen. Auch für die häufig eingefügten historischen Einleitungen wird der Leser dem Autor mit Recht Dank wissen. Das Buch wird daher allen, die es lesen, viel Freude und Vergnügen bereiten. Meitner.

W. Herz: Der Verteilungssatz. Mit einer Zusammenstellung der wichtigsten Verteilungskoeffizienten zwischen flüssigen Schichten. (Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge, herausgegeben von W. Herz. XV. Bd. 1. Heft.) (Stuttgart 1909, Ferdinand Enke.)

Der Verteilungssatz lautet in seiner allgemeinsten Form: „Bei einer bestimmten Temperatur besteht für jede Molekelart ein bestimmtes Verhältnis zwischen zwei Phasen eines Systems, das unabhängig von der Gegenwart anderer Molekeln ist und für das es gleichgültig bleibt, ob letztere sich mit jener in Umsetzung befinden oder nicht." Herr Herz gibt in der oben genannten wertvollen Schrift eine übersichtliche Darstellung unserer Kenntnisse über die Verteilung eines gelösten Stoffes zwischen zwei Phasen, insonderheit bei flüssigen Lösungsmitteln, und ihrer Bedeutung. Daran schließt sich eine tabellarische Zusammenstellung der wichtigsten experimentell bestimmten Verteilungskoeffizienten zwischen flüssigen, nicht mischbaren Flüssigkeiten, ein Gebiet, an dessen Erforschung ja Verf. selbst tätigen Anteil genommen hat, nebst Literaturverzeichnis. Bi.

Rudolf Kobert: Ein Edelstein der Vorzeit und seine kulturhistorische Bedeutung. Nach einem im Rostocker Altertumsverein gehaltenen Vortrage. Für Ärzte, Apotheker, Lehrer der Naturwissenschaften und Freunde der Kulturgeschichte. Mit 36 Abbildungen im Text und 10 Tafeln in Lichtdruck. 45 S. (Stuttgart 1910, Ferdinand Enke.)

Dem Nephrit, dem schönsten und zähesten Material vorgeschichtlicher Steingeräte, dem hochbewerteten Herstellungsstoffe kostbarer Kunst- und Kultusgeräte asiatischer Völker, den auch die alten Mexikaner und die Maoris zu schätzen wußten, ist die vorliegende, schön ausgestattete Studie gewidmet. Der Verf. bespricht die Beschaffenheit, Entstehungsweise und Verbreitung des Minerals, erörtert die vielumstrittene Frage der Herkunft der europäischen Nephritfunde im Sinne der neueren Auffassung, die Asien als den alleinigen Lieferanten dieser Geräte nicht anerkennt, sondern sie (zum größten Teil wenigstens) aus europäischem Nephrit verfertigt sein läßt, und geht dann auf die geschichtlichen Nachrichten über das Mineral ein, wobei er besonders seiner medizinischen Verwendung (namentlich als Mittel gegen Nierensteine) gedenkt. Auch die verwandten Mineralien Jadeit und Chloromelanit werden berücksichtigt. Auf den zehn schönen Tafeln hat Herr Kobert aus drei Museen eine Reihe hochinteressanter Nephritgegenstände abgebildet, die, wie er hervorhebt, noch nie in einer Schrift über diesen Stein zusammengestellt worden sind. Sie gehören teils dem British Museum, teils dem Herzogl. Museum in Gotha, teils dem Grünen Gewölbe in Dresden an. Es sind sämtlich mehr oder minder kunstvoll gearbeitete Gefäße oder Figuren, mit Ausnahme eines 1156 engl. Pfund wiegenden rohen Nephritklumpens, der sich im British Museum befindet und dort fälschlich als Jadeit bezeichnet ist. Andere Geräte aus allen Verbreitungsgebieten sind im Texte dargestellt, wo auch das Auftreten des ligurischen Nephrits in Verbindung mit Gabbro und Serpentin nach den Abbildungen Steinmanns wiedergegeben ist. F. M.

Rich. Neuse: Landeskunde von Frankreich. In 2 Bänden mit 38 Abbildungen im Text, 34 Landschaftsbildern auf 32 Tafeln und einer lithographischen Karte. (Sammlung Göschen, Nr. 466/67.) (Leipzig 1910.)

Die vorliegende Darstellung der landeskundlichen Verhältnisse Frankreichs fußt auf einer in klarster Weise präzisierten natürlichen Gliederung des Landes auf geologischer Grundlage und bringt in scharfer Weise die charakteristischen Unterschiede der einzelnen Landschaften zum Ausdruck. Verf. unterscheidet den Nordeu (Flandern) als äußersten westlichen Ausläufer unserer norddeutschen Tiefebene, das Pariser Becken, das armorikanische Massiv (Bretagne, Vendée), das Zentralmassiv (Auvergne), das Garonnebecken, das Pyrenäengebiet, das Nordostgebiet (Vogesen, Lothringen, Ardennen), den Jura, die französischen Alpen, das Saone-Rhonebecken und das Mittelmeergebiet. In seinen Schilderungen der einzelnen Landesteile betont Herr Neuse überall die Abhängigkeit der Wirtschafts- und Siedelungsverhältnisse von den natürlichen Bodenbedingungen und lehrt uns, die verkehrsgeographisch wichtigen Momente in den Beziehungen der einzelnen Gebiete untereinander erkennen.

Den Schluß seiner Ausführungen bilden Angaben zur klimatischen und Wirtschaftsgeographie Frankreichs und über die völklichen und staatlichen Verhältnisse des Landes.

Die den beiden Bändchen beigegebenen Tafeln bringen in vorzüglicher Wiedergabe eine Reihe von charakteristischen Landschaftsformen und Städtebildern Frankreichs. A. Klautzsch.

W. Michaelsen und R. Hartmeyer: Die Fauna Südwest-Australiens. Zweiter Band, Lief. 14 bis 23, S. 217 bis 415 mit 10 Tafeln. (Jena 1909, Gustav Fischer.) Preis 20 ℳ.

Die hier vorliegenden weiteren Lieferungen dieses Reisewerkes enthalten folgende Abhandlungen:

14. A. M. Lea, Curculionidae. S. 217 bis 232. (Englisch.) Von den 57 mit Namen aufgeführten Arten sind 12 neu, zwei derselben gehören neuen Gattungen an. Verf. gibt Beschreibungen der neuen Arten nebst den beiden Gattungsdiagnosen. Die in die Verwandtschaft von Notiomimetes gehörige neue Art Wollastonicis minutus erreicht nur eine Länge von $1^1/_2$ bis $1^2/_3$ mm. Zu allgemeinen Folgerungen gaben die vorliegenden Arten keine Gelegenheit.

15. G. Duncker, Pisces. I. Teil: Syngnathidae. S. 233 bis 250. Verf. gibt nicht nur die Diagnosen der westaustralischen, sondern aller bisher bekannten australischen Syngnathiden, im ganzen 15 Gattungen mit etwa 40 Arten, während überhaupt bisher 25 Gattungen unterschieden sind. Ausschließlich australisch sind 5 Gattungen, von den übrigen sind 3 indomalaiisch, 1 chinesisch, 1 japanisch, 1 von Mauritius und Bourbon, 2 kosmopolitisch. Drei Gattungen enthalten australische und asiatische Arten. In der Anordnung befolgt Herr Duncker mehr die Systematik von Kaupe und Duméril als die von Günther, behält sich aber die nähere Erörterung systematischer Fragen für eine andere Stelle vor.

16. F. Werner, Reptilia excl. Geckonidae und Scincidae. S. 251 bis 278 mit 2 Tafeln. Verf. berichtet über Fundorte und besondere Beobachtungen von den ihm vorliegenden Schildkröten (2 Arten), Schlangen (13 Arten) und Eidechsen (10 Arten). Eine Schlange und zwei Eidechsen sind neu. Allgemeine Betrachtungen über die westaustralische Reptilienfauna wird Herr Werner am Schlusse der Bearbeitung des ganzen Reptilienmaterials bringen.

17. F. Silvestri, Isoptera. S. 279 bis 314 mit 6 Tafeln. (Italienisch.) Von den 14 Arten sind 5 bereits in der vor einer Reihe von Jahren veröffentlichten Revision der australischen Tierarten von Frogatt aufgeführt, die übrigen 9 sind neu, für zwei von diesen mußte eine neue Gattung begründet werden; auch für die schon bekannten Arten sah Herr Silvestri sich zur Aufstellung von drei neuen Gattungen veranlaßt. Den australischen Arten sind noch Beschreibungen zweier Arten von Samoa und einer vom Bismarckarchipel beigefügt.

18. E. L. Bouvier, Onychophora. S. 315 bis 328. (Französisch.) Beschreibung einer neuen Art (Peripatoides woodwardi), die durch ihre Gliedmaßenzahl (16 Paar) und ihre Kieferstruktur sich an P. Suteri aus Neuseeland, in ihren anderen Merkmalen aber an P. orientalis anschließt. Ausgezeichnet ist die neue Art durch den Besitz sehr stark entwickelter Coxaldrüsen am ersten Fußpaar, die

Konstanz der Zahl der Gliedmaßen und Fußpapillen, sowie durch die eigenartige Struktur des männlichen Sexualapparats. Die Art zeigt ein eigentümliches Gemisch primitiver und spezialisierter Züge.

19. W. Th. Meyer, Cephalopoda. S. 329 bis 335. Im ganzen liegen fünf Arten vor, darunter zwei neue, außerdem eine zweifelhafte Art. Sie verteilen sich auf die Familien der Loligouiden, Sepioliden und Sepiiden; eine Bestimmung der kleinen, erst halberwachsenen Octopodiden war nicht möglich. Allgemeine Schlußfolgerungen ergehen sich aus den Befunden nicht.

20. A. Jacobi, Homoptera. S. 336 bis 345. Nach einigen Angaben über die bisherige Literatur der australischen Homopteren und einigen kritischen Bemerkungen über die systematischen Vorschläge von Kirkaldy gibt Verf. Diagnosen von zehn neuen Arten und drei neuen Gattungen. Zwei weitere, schon bekannte Arten sind mit Namen angeführt. Wenn das — wegen der für das Sammeln der Homopteren ungünstigen Jahreszeit — nicht sehr reiche Material trotzdem so viel neue Arten und sogar Gattungen lieferte, so spricht dies für die auch in anderen Ordnungen sich zeigende Eigenart der südwestaustralischen Insektenfauna.

21. E. Hentschel, Tetraxonida. S. 346 bis 402, mit 2 Tafeln. In diesem ersten Teil der Spongienbearbeitung gibt Verf. zunächst eine rein systematische Übersicht, die fauuistische Verwertung des Materials für den Abschluß der ganzen Untersuchung sich vorbehaltend. Es werden hier die Homosclerophora, Astrophora und Astromonaxellida, nach Dendys Bezeichnungsweise, besprochen, da Verf. die Grenzen zwischen den bisherigen Tetractinelliden und Monactinelliden nicht für natürlich hält, wie er des näheren ausführt. Als besonders wichtige Ergebnisse seiner Bearbeitung hebt Herr Hentschel hervor die Auffindung zweier neuer Oscarellaarten von sehr einfachem Bau, riesenhafter Formen von Asteropus simplex, Chondrilla australiensis und Donatia fissurata var. extensa, große Variabilität von Laxosuberites proteus im Zusammenhang mit der Lebensweise, Symbiose von Terpios symbioticus mit einer vielfach verzweigten Alge, deren Äste von dem krustenförmigen Schwamm überzogen werden, der außerdem von pfeilerartigen Fortsätzen der Alge durchzogen und von isolierten runden Pflanzenzellen durchsetzt ist, und eine Reihe mehr speziell systematischer oder morphologischer Befunde. Unter den 42 beschriebenen Arten sind 16 neue Arten und 13 neue Varietäten.

22. A. Weiss, Turbellaria, Rhabdocoelida und Tricladia paludicola. S. 403 bis 410. Die hier beschriebenen neun Arten sind sämtlich neu. Die anatomischen und histologischen Ergebnisse werden an anderer Stelle veröffentlicht werden. Allgemeinere Schlußfolgerungen enthält die Arbeit nicht.

23. A. Tullgren, Chelonethi. S. 411 bis 415. In Anbetracht der bisher sehr mangelhaften Kenntnis der australischen Chelonethiden erscheint auch die sehr geringe Vermehrung derselben durch die hier beschriebenen drei neuen Arten — ein weiteres Exemplar war nicht genau zu bestimmen — dankenswert. R. v. Hanstein.

J. Thienemann: Die Vogelwarte Rositten der Deutschen Ornithologischen Gesellschaft und das Kennzeichnen der Vögel. Mit 4 Tafeln und 10 Textabbild., 36 S. (Berlin 1910, Paul Parey.) Preis 1 ℳ.

Der rührige Leiter des Beobachtungsinstituts auf der Kurischen Nehrung, das nun bereits im 10. Jahre seiner verdienstvollen Tätigkeit steht, gibt in der vorliegenden Schrift, der wir die weiteste Verbreitung wünschen, eine anziehende Darstellung der Geschichte, der Einrichtung und des Zweeks der Vogelwarte, legt die Harmlosigkeit des Verfahrens bei der Kennzeichnung der Vögel durch Aluminiumringe dar (das kürzlich ungerechtfertigte Angriffe erfahren hat) und macht dann einige nähere Angaben über die bisher mit Nebelkrähen, Lachmöwen, Störchen, Heringsmöwen, Rauhfußbussarden und einigen Strandvögeln erzielten Ergebnisse der Ringversuche. Wie ansehnlich in gewissen Fällen die Zahl der wiedereingefangenen Vögel ist, zeigt besonders das Beispiel der Nebelkrähen, von denen 909 Stück gezeichnet und 111 Stück zurückgeliefert wurden. So konnte man ein klares Bild des Zug- und Besiedelungsgebietes dieser Krähen erlangen, das sich von Finnland an der Ostseeküste hin durch einen Teil Norddeutschlands bis nach Frankreich hinein erstreckt. Die Ausführungen werden durch Abbildungen, photographische Tafeln und Karteuskizzen erläutert. Die populär gehaltene Schrift wird dazu beitragen, das Interesse und die Mitwirkung an den Zwecken der Vogelwarte im In- und Auslande zu verstärken. F. M.

Franz Neureuter: Illustrierte Flora des Eichsfeldes, ein Pflanzen-Bestimmungsbuch für den Gebrauch in der Schule und auf Spaziergängen. 245 S., 200 Abbild. (Heiligenstadt 1910, J. W. Cordier.)

Verf. hat sich mit der an und für sich nicht gerade sehr interessanten Flora des Eichsfeldes große Mühe gegeben und ein recht brauchbares Bestimmungsbuch geliefert. Die Abbildungen sind deutlich und werden namentlich dem Anfänger das Auffinden der einzelnen Spezies ziemlich erleichtern.

Mit den Bestimmungsangaben kann sich Ref. nicht immer einverstanden erklären. Reno Mnschler.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 22 août. Paul Sabatier et A. Mailhe: Préparation catalytique des oxydes phénoliques et des oxydes diphényliques. — J. Guillaume: Observations du Soleil faites à l'Observatoire de Lyon pendant le deuxième trimestre de 1910. — Schaumasse: Observations de la comète Metcalf faites à l'Observatoire de Nice avec l'équatorial coudé de 0,40 m d'ouverture. — Michel Fekete: Sur un théorème de M. Landau. — C. Maltézos: Sur l'image réelle de Purkinje. — L. Fondard et F. Gauthié: Sur la composition des oillets à tiges souples et à tiges rigides. — Ed. Hesse: Trypanoplasma vaginalis n. sp., parasite du vagin de la Sangsue. — Ed. Rouhaud: Bemhex chasseur de Glossines au Dahomey.

Vermischtes.

Daß Gasgemische unter der Wirkung hoher Drucke chemische Umwandlungen erfahren, hatten die Herren E. Briner und A. Wroczynski in einer vorläufigen Notiz im vorigen Jahre mitgeteilt (Rdsch. XXIV, 544). Sie hatten sechs verschiedene Gaspaare in feste Glasröhren bei der Temperatur der flüssigen Luft eingefüllt und ließen sie sich auf gewöhnliche Temperatur erwärmen; dabei beobachteten sie, daß unter dem hohen Drucke der sich im Rohre entwickelnden Dämpfe die Gase chemische Veränderungen eingegangen waren. Wie nun Herr Briner in der physikalisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Genf weiter berichtet, hatten sie aus dem Gemisch HCl—NO Nitrosylchorid und Wasser, aus dem Gemisch SO_2—NO einen festen weißen Körper, aus dem Gemisch CH_3Cl—NO eine blaue Flüssigkeit erhalten. Den hierbei wirkenden Druck hatten sie früher nicht messen können, sie schätzten ihn auf einige Hundert Atmosphären. Mit Subvention der Société auxiliaire des Sciences et des Arts zu Genf haben die Herren Briner und A. Wroczynski sich nun eine Druckpumpe (nach Cailletet) konstruieren und diese Versuche wieder messend aufnehmen können. Komprimierten sie das Gemisch HCl—NO auf 300 Atmosphären, so erhielten sie nach einiger Zeit Nitrosylchlorid und Wasser und konnten somit die früheren Versuche bestätigen. Weiter untersuchten sie die Wirkung

des hohen Druckes auf bloßes Stickoxyd, das zunächst nach der früheren Methode hohem Druck ausgesetzt wurde; nach einem Tage beobachteten sie die Bildung eines blauen Tropfens von Salpetrigsäureanhydrid, dessen Menge von Tag zu Tag zunahm, bis es $^1/_3$ des Rohres füllte. Die gleiche Umsetzung des Stickoxyds wurde sodann auch beobachtet, als das Gas mit der Pumpe auf etwa 280 Atmosphären komprimiert wurde. Für diese Reaktion, bei der sich 43,4 Cal. entwickelten, stellen die Verff. die Gleichung $3NO = N_2O_3 + {}^1/_2N_2$ auf. Daß hohe Drucke chemische Vorgänge in Gasen veranlassen, glauben die Verff. aus ihren Versuchen sicher folgern zu können. (Arch. d. sc. phys. et nat. (4) XXIX, p. 342.)

Ein riesiges Pilzsklerotium aus Tirol. Viele Pilze erzeugen bekanntlich kompakte Dauergebilde, die mit Reservestoffen erfüllt sind und ungünstige Vegetationsbedingungen überdauern können, um später wieder zum Leben zu erwachen und Fruchtkörper zu erzeugen. Diese Sklerotien, deren bekanntestes das Mutterkorn ist, sind bei unseren europäischen Pilzen zumeist nur klein, während sie in den Tropen sehr groß werden können. Zu den größten gehören die als Pachyma Cocos Fr. bezeichneten Sklerotien, von denen die zugehörigen Fruchtkörper noch unbekannt sind. Die meisten Funde dieses Sklerotiums sind in außereuropäischen Gebieten gemacht worden; eins, das aus Frankreich stammt, erreicht Apfelgröße. Nun macht Herr Heinricher ein größeres Sklerotium von Pachyma Cocos bekannt, das von einem Förster vor etwa 15 Jahren bei Innsbruck 20 cm tief im Boden gefunden und dessen eine Hälfte (die andere ist verloren gegangen) bis jetzt in der Kanzlei der Forstverwaltung in Innsbruck als Briefbeschwerer benutzt worden ist, ohne daß man seine Natur erkannt hatte. Nach der von Herrn Heinricher mitgeteilten photographischen Reproduktion dieses Stückes ist es ungefähr halbkugelig und hat einen Durchmesser von etwa $10^1/_2$ cm. Eine 0,5 bis 1 mm breite, braune, korkhaltige Hülle umgibt einen weißen Kern. Im frischen Zustande soll das Sklerotium einer riesigen Kartoffel ähnlich gewesen sein und auch beim Durchschneiden diesen Eindruck gemacht haben. Die vorhandene Hälfte wiegt 470 g; das Ganze muß über 1 kg gewogen haben. Über die anatomische Beschaffenheit und das mikrochemische Verhalten des Sklerotiums sowie über die auf Pachyma Cocos bezügliche Literatur macht Herr E. Elsler nähere Mitteilungen. (Zeitschrift des Ferdinandeums 1910, III. Folge, Heft 54, S. 339—348.)

F. M.

Die Älchenkrankheit der Farne. Die neuerdings in vielen Gärtnereien auf den verschiedensten Arten von Farnkräutern vielfach sehr schädliche Älchenkrankheit äußert sich in dunkel gefärbten Flecken, die auf den befallenen Blättern auftreten und in welchen sich die Parasiten (Apelenchus ormerodis R. Bos) leicht nachweisen lassen. Die Infektion erfolgt nach Herrn R. Lanhert durch die Spaltöffnungen oder Wunden, aus welchen Älchen heraus- und jedenfalls auch hineinschlüpfen. Als bestes Bekämpfungsmittel hat sich 5 Minuten langes Eintauchen älchenkranker Pteriswedel in 50° C warmes Wasser bewährt. Dieselbe Apelenchusart greift auch Blätter von Begonien, Gloxinien, Chrysanthemum, Orchideen u. a. an. (Die Gartenwelt 1910, Jahrg. 14.)

E. Ulbrich.

Personalien.

Ernannt: der ordentliche Professor der Botanik an der Universität Königsberg Dr. Luerssen zum Geh. Regierungsrat; — der ordentliche Professor der Chemie an der Universität Kiel Dr. Harries zum Geh. Regierungsrat; — der Privatdozent der Physik an der Universität Jena Dr. Karl Baedecker zum außerordentlichen Professor; — der außerordentliche Professor für technische Physik an der Technischen Hochschule in München Dr. Oskar Knohlauch zum ordentlichen Professor; — der Privatdozent der Chemie an der Universität Königsberg Dr. A. Benrath zum außerordentlichen Professor; — der außerordentliche Professor der Pharmakologie in Göttingen Dr. O. Heuhner zum ordentlichen Professor; — der außerordentliche Professor der physiologischen Chemie an der Universität Graz Dr. E. Pregl zum ordentlichen Professor; — der außerordentliche Professor an der Universität Jena Dr. Wilhelm Kutta zum ordentlichen Professor der Mathematik an der Technischen Hochschule in Aachen; — der ordentliche Professor für Elektrotechnik an der Technischen Hochschule in Braunschweig Dr. Wilhelm Peukert zum Geh. Hofrat; — der Professor der Agrikulturchemie an der Universität Königsberg Dr. Albert Stutzer zum Geh. Regierungsrat; — Prof. F. W. Dyson zum Astronomer Royal als Nachfolger von Sir William Christie, der in den Ruhestand tritt; — Prof. James B. Shaw von der James Millitten-Universität und Dr. Arnold Emch von der Oberrealschule in Basel zu Assistantprofessoren an der Universität von Illinois.

Habilitiert: Dr. F. Netolitzky für Chemie an der Universität Czernowitz; — an der Technischen Hochschule in Wien Dr. J. Schmidt für landwirtschaftliche und forstlich-chemische Technologie.

Gestorben: der ordentliche Professor der organischen Chemie an der Universität Wien Dr. Zdenko Ritter v. Skraup im Alter von 60 Jahren; — der ordentliche Professor der Mathematik an der Universität Freiburg i. B. Dr. Jakob Lueroth im Alter von 66 Jahren; — der Professor der Chemie am Massachusetts Agricultural College Dr. Charles Anthony Goessmann im Alter von 83 Jahren; — der Assistantprofessor der Chemie an der Universität von Pennsylvania Frederick Augustus Genth im Alter von 55 Jahren; — der Geograph und Forschungsreisende Prof. Dr. Theobald Fischer in Marburg im Alter von 64 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Ein neues, von Herrn Prof. Kobold in Kiel aus Beobachtungen vom 11., 17. und 25. August berechnetes Elementensystem der Bahn des Kometen 1910h (Metcalf) lautet nach Astron. Nachrichten, Bd. 185, S. 407:

$$\left.\begin{array}{rl} T = & 1910\ \text{Aug. } 26.04673\ \text{M. Z. Berlin.} \\ \omega = & 40^\circ\ 3'\ 24'' \\ \Omega = & 290\ 40\ 55 \\ i = & 121\ 25\ 16 \\ q = & 1.9177 \end{array}\right\} \ 1910.0$$

Einige Ähnlichkeit mit diesen Elementen zeigen die der Bahnen der Kometen 1904 I und 1890 II ($\omega = 53^\circ 29'$, $\Omega = 275^\circ 46'$, $i = 125^\circ 8'$, $q = 2.707$ bzw. $\omega = 68^\circ 56'$, $\Omega = 320^\circ 21'$, $i = 120^\circ 33'$, $q = 1.908$).

Herr A. Hnatek in Wien veröffentlicht in Astron. Nachrichten, Bd. 185, S. 345 ff. eine neue, sehr gründliche Bahnbestimmung des periodischen Kometen 1852 IV (Westphal), der um das Jahr 1914 wieder zu erwarten ist. Während der Entdecker selbst und A. Möller einst die Umlaufszeit des Kometen gleich 60.66 bzw. 60.0 Jahren berechnet hatten, findet jetzt Herr Hnatek für dieses Element den Wert 61.555 ± 0.618 Jahre. Bei der vorigen Erscheinung des Kometen war dieser fast gleichzeitig in Sonnen- und Erdnähe, er befand sich also in günstigen Sichtbarkeitsverhältnissen, so daß er eine Zeitlang auch für das bloße Auge erkennbar und durch fast sechs Monate, von Ende Juli 1852 bis Anfang Januar 1853 zu beobachten war. Wenn das Perihel der nächsten Erscheinung nicht gerade in die entgegengesetzte Jahreszeit als 1852 (12. Oktober) fällt, dürfte der Komet der Wiederauffindung kaum entgehen.

Der Halleysche Komet gelangt jetzt wieder an den Morgenhimmel und dürfte etwa von Mitte Oktober an wieder zu beobachten sein, allerdings nur in großen Fernrohren. Er befindet sich dann im Sternbild Corvus, an der Grenze gegen das Sternbild Crater.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXV. Jahrg. 6. Oktober 1910. Nr. 40.

Kasimir Fajans: Über die stereochemische Spezifität der Katalysatoren. (Verhandl. des Naturh.-mediz. Vereins zu Heidelberg 1910, N. F., Bd. 10, S. 356—449; Zeitschr. f. physik. Chem. 1910, Bd. 73, S. 25—96.)

Für die Durchführung der von Berzelius, Schönbein, Ostwald u. a. vertretenen Auffassung, daß die Wirkungen der geformten Fermente und der Enzyme zu den katalytischen Prozessen gehören, war es von großer Bedeutung, daß es Bredig und seinen Schülern in vielen Punkten gelang, Analogien zwischen diesen beiden Klassen aufzufinden.

Ein kurzer Rückblick soll das Werden dieses Gebietes skizzieren. Berzelius war es, der den entsprechenden zweckmäßigen Begriff schuf, mittels dessen beide scheinbar entfernt voneinander liegende Klassen von Erscheinungen verbunden waren. Ostwalds großes Verdienst ist es aber, mit seiner experimentellen Definition: „Ein Katalysator ist jeder Stoff, der, ohne im Endprodukt einer chemischen Reaktion zu erscheinen, ihre Geschwindigkeit verändert“ — den mystischen Nebel in der Auffassungsweise der Fermentationen zu entfernen und dadurch freie Bahn zu schaffen für bewußte und zweckmäßige Forschung sowohl der Reaktionen, die von Katalysatoren, wie auch derjenigen, die von Fermenten begleitet sind. Die Resultate dieser auf den Gesetzen der chemischen Kinetik basierenden Forschung waren an sich schon ungewöhnlich reich, führten aber andererseits noch solche Tatsachen ans Licht, die nach Erweiterung der Ostwaldschen Definition verlangten. Und Bredig war es, der durch Erweiterung des alten Begriffes diesen den neuen Tatsachen anpaßte und Direktiven für weitere Forschung auf diesem Gebiete in folgender Definition zusammenfaßte: „Die Katalysatoren sind Stoffe, welche die Geschwindigkeit einer Reaktion verändern, ohne daß stets eine stöchiometrische äquivalente Beziehung der eventuell umgewandelten Menge des sogenannten Katalysators zu der Menge der anderen umgewandelten Substanzen, der sogenannten Substrate, besteht.“ Es ist darauf zu achten, daß sowohl die Ostwaldsche Definition, wie auch die Bredigsche, die implizite die Ostwaldsche enthält, weder über die Menge noch über den Mechanismus der Katalyse etwas voraussieht: es ist methodisch gleichgültig, in welchen Mengen der Beschleuniger bei der Reaktion beteiligt ist; es ist auch gleichgültig, auf welchem Wege die Beschleunigung zustande kommt; es kommt nur darauf an, daß der Beschleuniger den in der Definition ausgedrückten Bedingungen entspreche.

Dank der in diesem Sinne geleiteten Untersuchungen gelang es, wie gesagt, besonders Bredig und seinen Mitarbeitern, die Identität der Wirkungsweise der Fermente und der Katalysatoren äußerst wahrscheinlich zu machen. Es ist nämlich gefunden worden, daß sowohl Fermente, wie Metallsole als Katalysatoren angewandt, hohe Empfindlichkeit gegen Temperaturänderungen zeigen, daß die Wirkungen der beiden Stoffe mit einem Temperaturoptimum verbunden sind, daß ferner beide Stoffe ihre Wirksamkeit bei Gegenwart von fremden Zusätzen, besonders von Giften (H_2S, HCN u. dgl.) einbüßen. Auch das eigentümliche Zeitgesetz der Fermentreaktionen läßt sich bei den Katalysatorreaktionen wahrnehmen, und ebenso wie das Ferment kann auch unter Umständen der Katalysator während der Reaktion verschwinden. Auch noch andere Analogien sind gefunden worden (Biochem. Zeitschr. 1907, 6, 283).

Damit ist eine Brücke zwischen den beiden Erscheinungsklassen geschlagen worden, und es tauchte das Bedürfnis auf, für die scheinbar wesentlichste Eigenschaft der Fermente, nämlich für die stereochemische Spezifität, ein Analogon bei den Katalysatoren zu finden.

Bekanntlich beruht diese Spezifität darauf, daß die geformten Fermente und die Enzyme auf strukturchemisch identische, aber stereochemisch verschiedene Substrate, speziell auf die Antipoden, ganz spezifisch verschieden einwirken. So wirkt nach Pasteur Penicillium glaucum zersetzend nur auf die Rechtsweinsäure und läßt die Linksweinsäure unverändert, und von Hefe werden nach E. Fischer nur die d-Formen der Glucose, Fructose, Mannose, Galaktose leicht angegriffen, während die l-Formen innerhalb acht Tagen keine größere CO_2 Entwickelung als in Wasser allein geben. Es ist weiter bekannt, daß, während die α-d-Glucoside von den Hefefermenten hydrolysiert werden, nach längerer Einwirkung derselben auf α-l-Methyglucoside keine Hydrolyse wahrgenommen werden konnte. Die ganze Zuckergruppe ist übrigens durch dieses spezifische Verhalten der Fermente charakterisiert.

Bemerkenswert ist aber die Tatsache, daß außer der Zuckergruppe, in der nur einer der beiden Antipoden praktisch angegriffen wird, in allen übrigen Klassen der fermentativen Prozesse die beiden Antipoden nur in ungleichem Maße, mit verschiedener Geschwindigkeit von Fermenten angegriffen werden. Die nähere Betrachtung des ganzen Gebietes ergibt

nämlich, daß das Verhältnis der Angriffsgeschwindigkeiten eines Fermentes auf die beiden Antipoden einerseits dem Werte Eins (falls die beiden Isomeren mit gleicher Geschwindigkeit angegriffen werden), andererseits dem Werte Uneudlich (falls praktisch nur eins der beiden Isomeren angegriffen wird) sich nähert, und daß zwischeu dieseu Extremen die übrigen Fälle sich einordnen lassen. Der Unterschied in dem Verhalten der Isomeren ist also nur quantitativen Charakters, und es ist desbalb unzulässig, die Fähigkeit, sich mit dem Ferment zu vereinigen, im allgemeinen ausschließlicb nur dem einen Antipoden zuzuschreiben.

Für das Problem der stereochemischeu Spezifität der Katalysatoreu läuft nach all dem eben Erwähuteu die Aufgabe darauf hinaus, einen Fall zu finden, wo der Katalysator die Reaktionsgeschwiudigkeit der beiden Antipoden einer reagierenden optisch-aktiven Substauz in verschiedeneu Maße beeinflußt.

Mit dieser Aufgabe, die trotz Angriffen vou verschiedenen Seiten (E. Fischer, P. Waldeu, Bredig und Balcom) ungelöst blieb, beschäftigte sich neuerdings Herr Fajaus unter Bredigs Leitung (siehe vorläufige Mitteiluug G. Bredig und K. Fajans, Berichte der Deutsch. Chem. Ges. 1908, Bd. 41, 752).

Als Beispiel wurde die Zersetzung der Campho- bzw. Bromcamphocarbousäure in Campher bzw. Bromcampher und Kohleudioxyd gewählt. Es zeigte sich, daß die beiden Isomeren d- nnd l-Camphocarbonsäure sich in optisch-inaktiven (Wasser, Anilin, Acetophenon, Benzol, Benzylamin u. a.) nud auch sogar in indifferenten optisch-aktiven (Limonen) Medien (obgleich Fermente wahrscheinlich optisch-aktiver Natur sind) kiuetisch gleich verhalten; d. h. die Geschwindigkeitskoustante der Zersetzung für die beideu Isomereu ist in einem nnd demselben Lösungsmittel gleich. In verschiedenen Lösungsmitteln ist die Zersetzung verschiedeu: in Anilin ist sie beispielsweise etwa 15 mal größer als in Wasser. Dieses negative Resultat steht in Einklang mit den Ergebnissen anderer Forscber.

Nun setzt der ueue, vou Bredig stammende Gedanke ein, der seinen Ursprung in derjenigen Theorie der Katalyse und Fermentwirkung hat, die das Zustaudekommen der katalytischen Wirkung auf das Auftreteu von Zwischeuverbindungen zwischen Katalysator uud Substrat, die größere Zersetzungsgeschwindigkeit als das Substrat allein besitzen, zurückführt. Besonders das Studium der Fermeute hat die Richtigkeit dieser Theorie in vielen Fällen äußerst wahrscheinlich gemacht. Und Bredig erschien es besonders aussichtsvoll, als Katalysator einen solchen Stoff zu wählen, der mit dem Substrat in vorübergeheude chemische Bindung zu treten vermag, durch Reaktion aber immer wieder regeneriert wird. Da das Substrat (Campho- bzw. Bromcamphocarbonsäure) eine Säure ist, so uimmt Herr Fajans zum Zwecke der chemischeu Bindung eine optisch-aktive Base als Katalysator.

Iu der Tat führte diese Überlegung zur Lösung des Problems. Verweudet man nämlich als Katalysator (als Zusatz) Nicotin, zo zersetzt sich die d-Camphocarbonsäure in Nitrobeuzol (als Lösungsmittel) um 8%, in Xylol um 14%, in Acetopheuon um 19% schneller als die l-Camphocarbousäure unter gleichen Bediugungen; im reinem Katalysator, im l-Nicotin als Lösungsmittel wird auch die d-Säure um 12% schneller zersetzt, als die l-Säure uuter sonst gleichen Bedingungen. Ja, der Uuterschied in der Zersetzungsgeschwindigkeit der beiden Antipoden ist uocb frappanter bei Anwendung von Acetophenon als Lösungsmittel und von Chinin bzw. Chinidin als Znsatz: die l-Camphocarbousäure zersetzt sich in Gegenwart von Chinin um 46% schueller als die d-Camphocarbonsäure; in Gegenwart von Chinidin aber zersetzt sich umgekehrt, die d-Säure um 46% schueller als die l-Säure.

Die Reaktion folgt dem Gesetze erster Ordnung. Auch andere Alkaloide wurden als Katalysatoren gebraucht. Der kinetische Verlauf der Bromcamphocarbousäure ist komplizierter, der beschleunigende Einfluß der Alkaloide bedeutend stärker, als bei der Camphocarbonsäure; auch hier ist ein deutlicher Unterschied iu deu Zersetzungsgeschwiudigkeiten der beiden Antipoden zu konstatieren.

Das Alkaloid, die optisch-aktive Base bleibt in beiden Beispielen praktisch unveräudert, seine katalytische Wirkung beruht eigentlich auf der Tatsacbe, daß sich die Carboxylsalze (Zwischeuprodukt) der Campho- bzw. Bromcamphocarbonsäure schneller zersetzen als die Säuren selbst. Bei Anweudung eines und desselben Alkaloids ist die Geschwindigkeit der Zersetzung des d-Salzes anders als die des l-Salzes.

Verf. beweist weiter die Analogie mit der Spezifität der Fermentwirkung noch damit, daß vou Antipoden verwandter Substrate die konfigurativ sich entsprechenden demselben Katalysator gegeuüber sich vergleichbar verhalten, nnd daß es sowohl Katalysatoren gibt, welche die d-Snbstrate, wie auch solche, die die l-Substrate schneller zersetzen.

Damit ist für die Kalalysatoren das bis jetzt vergeblich gesuchte Analogon zu der spezifischeu Wirkung der Fermente auf Antipoden optisch-aktiver Stoffe gefunden. Als Konsequenz der bestehenden Zersetzungsunterschiede ist es möglich gewordeu, aus optisch-inaktiver Campho- bzw. Bromcamphocarbousäure durch rechtzeitig unterbrochene Katalyse sowohl optisch-aktive Säure, wie auch optisch-aktiven Campher bzw. Bromcampher zu erhalten.

Mit dieser kinetischen Methode ist eiu sehr wichtiger Beitrag zur Lösung des allgemeinen Problems: eine optisch-inaktive Snbstanz durch eine katalytische Reaktiou mittels eines optisch-aktiveu Stoffes als Katalysator iu eine optisch-aktive zu verwandeln — geliefert wordeu. Hilary Lachs.

H. Klaatsch und **O. Hauser:** Homo Auriguacensis Hauseri, ein paläolithischer Skelettfuud aus dem uutereu Aurignacien der Station Combe-Capelle bei Montferrand (Périgord). (Prähistorische Zeitschrift 1910, S. 273—338.)

H. Klaatsch: Die Aurignac-Rasse und ihre Stellung im Stammbaum der Menschheit. (Zeitschrift für Ethnologie 1910, 42, S. 513—577.)

Wir haben bereits kurz über den im August 1909 gemachten Fund eines vorgeschichtlichen Menschen berichtet, der seiner ganzen Ausbildung nach besonders Interesse beansprucht (Rdsch. 1910, XXV, 203). Es liegen nunmehr ausführlichere Bearbeitungen dieses Skeletts vor. Zunächst gibt Herr Hauser eine eingehende Geschichte des Fundes; er schildert die erste Entdeckung des Restes durch seine Arbeiter bei der Anlegung eines Vertikalprofils in der paläolithischen Station Combe-Chapelle, deren Werkzeuge dem Moustérien, Aurignacien und Solutréen angehören, die Freilegung des Schädels unter seiner eigenen Leitung und die vollständige Bergung des Skeletts durch Herrn Klaatsch.

Erschwert wurde die Bergung dadurch, daß abtropfendes kalkiges Sickerwasser das Erdreich zu einer breccienartigen Masse vereinigt hatte, der einzelne Kopfpartien ganz fest anhafteten. Andererseits ist aber diesem Umstande auch der wunderbare Erhaltungszustand des Skeletts zu verdanken, dessen Knochen gewissermaßen mit Kalkwasser imprägniert wurden. Zersetzt waren nur kleine Stückchen von Hand und Fuß, sowie einige Teile vom Schädel, besonders an der linken Schläfenregion, und vom Schulterblatt und Becken.

Das Skelett lag mit den Füßen nach Süden, der Schädel mit einer Neigung von 50° nach Westen gerichtet in absolut unberührter Schicht des älteren Aurignacien. Der vom Kopfende sich sanft nach Süden absenkende Felsboden wies genau unter der Kreuzbeinregion eine etwa 40 cm lange, 6 cm tiefe und bis 10 cm breite Vertiefung auf, deren Ränder parallel liefen, und die dem Kreuzbein so eng sich anschloß, daß es keinem Zweifel unterliegen kann, daß sie in direkter Anpassung an die Kreuzbeinregion hergestellt worden ist.

Beide Beine waren mit stark gekrümmten Knien kopfwärts gezogen. Die Unterschenkel konvergierten ganz auffällig miteinander, und die Füße waren, wahrscheinlich auf künstlichem Wege, eng aneinandergepreßt, wie man das auch bei geologisch jüngeren Funden, z. B. bei dem von Chancelade, gefunden hat der überhaupt wichtige Vergleichspunkte mit dem Aurignacskelett aufzuweisen hat. Die Hände befinden sich auf der Innenseite der Schenkel, der rechte Arm war gerade gestreckt.

Bei der Hebung des Skeletts wurden auch die unscheinbarsten Silexstücke, Artefakte und deren Fragmente und faunistische Reste registriert und auf den einzelnen Etappen der Ausgrabung und Präparation 64 photographische Aufnahmen hergestellt, von denen eine größere Anzahl dem ersten Aufsatze beigegeben ist. Herr Hauser zählt im ganzen 96 Nummern von Beigaben auf mit 818 Gesamtfunden, darunter 24 gute Artefakte, 23 Tierknochen, 73 durch Gebrauch beschädigte Instrumente und 698 Splitter und unfertige Artefakte.

Wie hier, überragen auch in den anderen untersuchten Schichten die Splitter und Fragmente immer bei weitem die guten Funde. Die Werkzeuge sprechen entschieden dafür, daß wir es mit dem Skelett eines Vertreters der Aurignacien-Kultur zu tun haben, wenn auch einige Instrumente vom Moustérientypus am Fuß und Unterschenkel des Skeletts gefunden wurden. Bei der Bestattung des Toten mußte ja die Moustérienablagerung am Grunde der Grotte auf eine Strecke weit entfernt werden. Dabei mußten die Aurignacien-Menschen die alten Werkzeuge finden und mögen sie vielleicht einfach als Schmuck zu dem Toten gelegt haben.

Im Anschlusse an diesen Bericht gibt Herr Klaatsch eine eingehende Diagnose des Skeletts. Es gehört einem männlichen Individuum an, dessen Alter auf etwa 40 bis 50 Jahre geschätzt werden kann, denn das Becken zeigt die allgemein als männlich erkannte schmale, parabolische Form. Das Alter aber läßt sich nach der Beschaffenheit des Gebisses und der Schädelnähte feststellen. Alle 32 Zähne sind ausgezeichnet erhalten, ohne eine Spur von Caries, nur einen leichten Grad der Abkauung zeigend. Die Schädelnähte aber sind zwar von außen her noch fast überall deutlich zu sehen, an der Innenfläche aber bereits größtenteils geschwunden, so daß es sich nicht um einen Menschen von jugendlichem Alter handeln kann.

Die Dicke der Knochenwandung der Schädelkapsel ist beträchtlich, im Mittel 8 mm, an den vorderen Teilen der Scheitelbeine und den hinteren des Stirnbeines sogar 10 mm, die Knochenmasse selbst sehr solid, wodurch der Schädel an die heutigen niederen Rassen, besonders die Australier erinnert. Die am Schädel aufgenommenen Diagramme zeigen deutlich, daß es sich um einen von der Neandertalrasse gänzlich verschiedenen Menschentypus handelt. Besonders ist das Schädeldach bei ihm beträchtlich höher. So beträgt die Höhe der Schädelkalotte beim Neandertalschädel 40,4%, beim Aurignacschädel dagegen 54,5% der Schädellänge. Der „Bregma"-Winkel Schwalbes, der die Steilheit der Stirn mißt, beträgt bei beiden Schädeln 44° bzw. 58°, der ebenso die Steile des Hinterhauptdaches messende „Lambda"-Winkel 66,5° bzw. 82°. Ähnliche Abweichungen ergeben sich, wenn man die Meßmethoden anwendet, die Herr Klaatsch neuerdings entwickelt hat (Rdsch. 1909, XXIV, 691). Auch fehlen die mächtigen Augenbrauenwülste.

Dagegen läßt die hochgradige Dolichokephalie des Schädels an eine nähere Beziehung zu den Schädeln denken, die in den diluvialen Schichten von Galley-Hill in England und Brünn in Mähren gefunden worden sind: bei diesen beträgt die größte Breite des Schädels 64,4% bzw. 66% der Länge, beim Aurignacschädel 65,7%. Auch sonst ist letzterer besonders dem Brünnschädel ähnlich. Wie diese beiden Schädel zeigt auch das spätdiluviale Skelett von Chancelade bei Périgueux Ähnlichkeiten mit dem Aurignacmenschen, und zwar weniger am Schädel als am übrigen Skelett. So beträgt der Längenbreitenindex hier 72%. Aber

die Verschiedenheiten der Schädel sind nicht prinzipieller Natur. Der Chancelade-Typus kann sich aus dem Aurignac-Typus entwickelt haben. Dagegen läßt sich der CroMagnon-Typus nicht ohne weiteres von letzterem herleiten.

Auch im Gesichtskelett weicht der Aurignac-Mensch ganz vom Neandertalmenschen ab. Er besitzt keine bedeutende Prognathie. Der Unterkiefer ist kräftig, aber nicht besonders massiv. Merkwürdig ist die Engigkeit des Raumes zwischen den beiden Kieferästen. Weder der Spy- noch der Moustier- noch der Mauer-Unterkiefer bieten einen so engen Raum für die Zunge. Es handelt sich hierbei um die Beibehaltung eines primitiven Merkmals, dessen schädigende Wirkungen aber dadurch reichlich ausgeglichen werden, daß das Gaumengewölbe bedeutend ausgehöhlt ist. In der Gebrauchsfähigkeit der Zunge stand der Aurignacmensch sicher nicht hinter dem Neandertalmenschen zurück, der ein außerordentlich flaches Gaumendach besaß.

Das Kinn war bei dem ersteren wohlentwickelt, und zwar war es neutral (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 641) mit einem Vorsprung in der Mitte, während wir beim Galley-Hill- und beim Chancelade-Menschen bereits ein positives Kinn vorfinden.

Die Untersuchung der Extremitäten führt zu gleichen Resultaten wie die Vergleichung der Schädel- und Gesichtskelette. Beim Rumpfe ist bemerkenswert, daß die Wirbelsäule des Aurignacmenschen eine Häufung primitiver Merkmale aufweist, die wir z. B. auch bei den Australiern vorfinden, zum Teil aber auch nicht, so die beträchtliche Höhe der Lendenwirbel gegenüber ihrer Breite und Tiefe. Die wenigen bekannten Lendenwirbel der Neandertalrasse sind dagegen niedrig und breit.

Die Körpergröße dieses Aurignacmannes kann nicht sehr hoch gewesen sein, nach seinen Gliedmaßen etwa 160 cm, während der Chancelade-Mensch nur etwa 150 cm lang gewesen sein mag. Bemerkenswert ist die gegenüber den kurzen Oberschenkeln beträchtliche Länge der Schienbeine. Es spricht nichts dagegen, daß der Aurignacmensch aufrechte Haltung besaß, wenn auch die alten Beuge- und Hockermerkmale in abgeschwächtem Maße noch vorhanden sind.

Die wichtigste Feststellung dieser Untersuchungen ist der Nachweis, daß Neandertalrasse und Aurignacrasse direkt nichts miteinander zu tun haben. Handelte es sich um Tiere, so würde kein Zoologe zögern, daraus zwei verschiedene Spezies zu machen, so verschieden voneinander sind beide. Beide weisen vielmehr auf eine ältere Stammform zurück.

Diese letzteren Beziehungen, auf die Herr Klaatsch in seiner ersten Arbeit noch kurz hinweist, werden in der zweiten eingehender untersucht. Er vergleicht in ihr die beiden altdiluvialen Rassen vom Neandertal und von Aurignac mit den verschiedenen Menschenaffen und lebenden Rassen besonders nach ihren Gliedmaßen und kommt dabei zu dem Resultate, daß die Menschenaffen keine natürliche Gruppe bilden. Sie haben sich vielmehr gemeinsam mit den Menschenrassen aus dem gleichen Grundstocke entwickelt, und zwar steht der Gorilla dem Neandertalmenschen sowohl wie dem Neger, der Orang-Utan dagegen dem Aurignacmenschen und den asiatischen Rassen näher. Die Trennung dieser beiden Hauptzweige ist früher erfolgt als die Herausbildung der modernen Menschenaffen. Gegenüber mißverstandenen Auffassungen, wie sie zum Teil schon in weitere Kreise gedrungen sind, erklärt aber Herr Klaatsch ausdrücklich:

„Es kann nicht scharf genug betont werden, wie auf Grund der neuen Tatsachen die Beziehung der Neandertalrasse zu den Gorillas aufzufassen ist: beide sind frühzeitig getrennte Zweige eines gemeinsamen Stammes, der sich aus der Urgruppe der höheren Primaten loslöste. Für diese Urgruppe einen passenden Namen zu finden, ist sehr schwer, Propithecanthropi würde vielleicht der beste sein, denn diese Wesen waren nach ihrem Gebiß und ihren Körperproportionen Menschen, nicht Menschenaffen. Sie waren aber noch Vormenschen, Proanthropi, da ihr Fuß noch nicht die definitive Umbildung aus dem Greiforgan in den Stützapparat erlangt hatte."

Aus dieser Stammgruppe gingen früh im Tertiär zunächst zwei Hauptströme hervor, von denen jeder teils zu Menschenrassen, teils zu Menschenaffen führte. Letztere sind somit nach Herrn Klaatsch abgesunkene Zweige der Urmenschheit, eine Ansicht, die wir auch bei Ameghino finden (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 455; 1909, XXIV, 616). Vom Weststrom müßten früh die Schimpansoiden sich abgezweigt haben, da der Schimpanse in vielen Punkten weiter vom Gorilla abweicht, als dieser vom Neandertalmenschen. Ob diesem Zweige Menschenrassen angehören, läßt sich noch nicht entscheiden. Sehr früh abgezweigt müssen sich auch die Mikronegroiden haben, die Zwergvölker Afrikas. Später erfolgte die Teilung des Hauptastes in die Gorilloiden, die Makronegroiden, also die Neger, und die Neandertalrasse, die nordwärts sich wendend nach Europa gelangte, wo sie im Alttertiär mit einer Tierwelt von afrikanischem Gepräge zusammen lebte, die durch den gewaltigen Elephas antiquus charakterisiert war.

Der Oststrom ist hauptsächlich durch die Orangoiden repräsentiert, an die die asiatischen Rassen und auch der Aurignacmensch sich anschließen, der von Osten her nach Europa kam zusammen mit der Mammutfauna, die ja Frech schon immer von Nordasien herleitet. Seitenzweige dieses Stromes haben wir im Pithecanthropus sowie in den Gibbonoiden zu sehen, an die möglicherweise der Heidelbergmensch sich anschließen könnte. Andere Linien führen zum Südseeinsulaner und zum Australier und Tasmanier, die nach Australien verschlagen wurden, nicht aber hier heimisch waren.

Mit dieser engen Verquickung der Menschenaffen mit den Menschenrassen wird Herr Klaatsch wohl nicht sobald allgemeinen Anklang finden; um so mehr Beachtung verdient seine Annahme über das Zusammentreffen der beiden Hauptrassen auf europäischem Boden. Es gewinnen dadurch auch gewisse Verschiedenheiten

an Bedeutung, die man an den Krapina-Funden nachgewiesen hat, und die Gorjanović-Kramberger bereits an eine Rassenverschiedenheit denken ließen. Wenn er diese Ansicht auch später wieder aufgegeben hat, so lag seiner ersten Annahme doch etwas Wahres zugrunde. Nach Herrn Klaatsch gehören die zweifelhaften Stücke der Aurignacrasse an.

Was die jüngeren europäischen Rassen anlangt, so ist bei den sogenannten „Urnegern" von Grimaldi die Zugehörigkeit zu den Negroiden noch problematisch. Der Cro Magnon-Typus aber erinnert in seiner Gehirnkapsel an die Neandertalrasse, nach Gesicht- und Stirnbildung an den Aurignacmenschen. Ebenso zeigt der Chancelade-Mensch zu beiden Rassen Beziehungen. Wahrscheinlich haben wir es hier mit Mischungen beider Hauptrassentypen zu tun. Wir haben allen Anlaß, einen ununterbrochenen Zusammenhang zwischen dem Aurignacmenschen und den Germanen anzunehmen, es ist also nicht die Annahme einer späteren indogermanischen Einwanderung nötig. Th. Arldt.

C. Hess: Untersuchungen über den Lichtsinn bei Reptilien und Amphibien. (Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. 1910, Bd. 132, S. 255—295.)

Verf. hat bereits eine Reihe vergleichender Untersuchungen über den Lichtsinn in der Wirbeltierreihe veröffentlicht, zu denen er sich vorwiegend zweier Methoden bediente. Die erste bestand im wesentlichen darin, daß er die Nahrungsaufnahme der Tiere bei verschiedenen Lichtstärken und Adaptationszuständen mit farbigen und mit angenähert farblosen Mischlichtern beobachtete. Auf diesem Wege erhielt er die früher mitgeteilten Ergebnisse über das Sehen der Vögel (s. Rdsch. 1909, XXIV, 314). Das zweite Verfahren gründet sich auf die Beobachtung, daß gewisse Wirbeltiere eine ausgesprochene Neigung zeigen, das für sie Helle aufzusuchen; die Verteilung solcher Tiere z. B. in Räumen, die an verschiedenen Stellen mit verschiedenen spektralen Lichtern oder in ihrer einen Hälfte mit homogenem, in der anderen mit meßbar variablen Mischlichtern bestrahlt sind, vermag ziemlich genauen Aufschluß über die Helligkeitswahrnehmung der betreffenden Tiere zu geben. Dieses Verfahren wurde vom Verf. bei der Untersuchung verschiedener Fischarten benutzt, die die Neigung haben, die jeweils hellsten Stellen ihres Bassins aufzusuchen (Archiv für Augenheilkunde 1909, Bd. 64). Diese Versuche ergaben, daß die hellste Stelle des Spektrums für die Fische in der Gegend des Gelbgrün bis Grün liegt. Die Helligkeit nimmt für sie von da aus gegen das langwellige Ende verhältnismäßig rasch, gegen das kurzwellige Ende langsamer ab. „Die relativen Helligkeiten der einzelnen Teile des Spektrums stimmen für die untersuchten Fische nahezu oder ganz überein mit jenen, in denen sie der total farbenblinde Mensch bei jeder Lichtstärke und der normal dunkeladaptierte bei entsprechend geringer Lichtstärke sieht. So haben z. B. die für uns schön roten Lichter für sie einen verhältnismäßig kleinen Reizwert; in einem zur einen Hälfte mit rotem, zur anderen mit blauem Licht bestrahlten Bassin suchen die zum Hellen schwimmenden Fische die blaue Hälfte auch dann auf, wenn für unser Auge die rote beträchtlich heller erscheint."

Sehen wir von den Fischen ab, so finden wir bei allen übrigen Wirbeltierklassen in dem Verhalten gegenüber langwelligen Lichtern weitgehende Ähnlichkeit mit dem normalen Menschenauge. Bezüglich der Vögel sei auf das frühere Referat verwiesen. Unter den Säugern konnte Herr Hess bisher für den Affen (Pavian) nachweisen, „daß er das lichtstarke Spektrum am langwelligen wie am kurzwelligen Ende ebensoweit sieht wie wir, und daß im lichtschwachen, uns farblos erscheinenden Spektrum die für uns hellste Gegend auch für den Affen die hellste ist. Danach ist es wahrscheinlich, daß Licht- und Farbensinn beim Affen mit dem unserigen mehr oder weniger vollständig übereinstimmt".

Die neuesten Versuche des Verf. beziehen sich auf Reptilien und Amphibien. Als Versuchstiere dienten verschiedene Arten von Wasserschildkröten (Clemmys caspia, Cinosternum pennsylvanicum u. a.) sowie ein amerikanischer Wassermolch (Diemictylus viridescens), die gemeine Kröte (Bufo vulgaris) und der afrikanische Spornfrosch (Henopus Mülleri). Es ergab sich, daß für die Schildkröten das Spektrum am blauen Ende noch stärker verkürzt ist als für die Vögel, während die Sichtbarkeitsgrenze am roten Ende und für die Amphibien an beiden Enden ebenso gelegen ist wie für uns. Außerdem wurden interessante Aufschlüsse über die Adaptationsfähigkeit dieser Tiere erhalten.

Die Schildkröten wurden für die Versuche zunächst so weit gezähmt, daß sie vorgehaltene Fleischstückchen furchtlos annahmen. Sie lassen sich bei der Nahrungsaufnahme lediglich durch die Gesichtswahrnehmungen und nicht durch Geruchs- oder Geschmackssinn leiten und schnappen auch nach Wattebäuschen, so daß durch solche die Fleischstückchen ersetzt werden konnten, wo ihre rötliche Farbe störend war. Wurden sie nun in einen dunkeln Raum gesetzt, in welchem über einer mattschwarzen Fläche ein Spektrum entworfen wurde, so schnappten sie nach Wattehäuschen, die an einem schwarzen Draht z. B. ins Rot des Spektrums gehalten wurden, und folgten mit dem Kopfe dem bewegten Objekt. Führte man es gegen das Ultrarot hin, so standen die Schildkröten von der Verfolgung ab, sobald es auch für das Menschenauge unsichtbar wurde. Bewegte man es nach der anderen Seite, so schienen sie es schon im Grüngelb weniger gut zu sehen, und im Grün und Blau beachteten sie es gar nicht. Daß dies nicht etwa auf eine Antipathie gegen die blaue Farbe zurückzuführen ist, folgt daraus, daß sie auch blau belichtete Fleischstückchen annehmen, wenn man die Lichtstärke enorm steigert.

Aus den Versuchen folgt, daß die Schildkröten die Farbenwelt etwa so sehen wie wir, wenn wir ein orangefarbenes Glas vor die Augen halten. Die Hühner sehen sie etwa so wie wir durch ein ziemlich helles, rötlichgelbes Glas; die Erklärung dafür liegt in den gelben Ölkugeln, die in den Zapfen der Hühnnetzhaut sich finden. Vergleicht man nun eine frische

Hühnernetzhaut mit der einer Schildkröte, so erscheint erstere in dem Gebiet, das bei der Wahrnehmung der am Boden liegenden Nahrung in Betracht kommt — es bestehen da regionäre Verschiedenheiten in der Färbung und daher wohl auch in der Farbenwahrnehmung — gelblich, die Schildkrötennetzhaut deutlich mehr rot, dank der Anwesenheit zahlreicher roter Ölkugeln. Es erfährt so, wenn man die Lage der Ölkugeln in den Zapfen in Betracht zieht, die Annahme, die eigentlich durch die Befunde an den Hühnern schon bewiesen war, eine neue Stütze: daß die Zapfen-Außenglieder die optischen Empfänger darstellen.

In diesem Zusammenhang ist es interessant zu hören, daß bei den untersuchten Schildkröten vorwiegend rote und gelbe Farben als Schmuckfarben vorkommen.

Obwohl im Schildkrötenauge nur Zapfen und keine Stäbchen vorkommen, obwohl keine Spur von Sehpurpur in ihnen gefunden werden konnte, obwohl das Retinapigment bei Belichtung und Verdunkelung der Augen seine Stellung nicht merklich zu ändern scheint, und obwohl eine Pupillenverengerung als Folge der Belichtung des Auges nicht konstatiert werden konnte, besitzt das Schildkrötenauge in ebenso hohem Maße wie das Menschenauge die Fähigkeit, sich an Dunkelheit zu adaptieren. Ein direkter Vergleich ist erst möglich, wenn man sein Auge mit einem passend gewählten orangefarbenen Glase versieht, da sonst das Menschenauge empfindlicher ist als das Schildkrötenauge. Dann aber ist die Sichtbarkeitsgrenze für hell adaptierte Menschen- und Schildkrötenaugen, d. h. unmittelbar nach dem Eintritt aus dem Hellen ins Dunkelzimmer, nahezu gleich und wird bei längerem Dunkelaufenthalt für beide annähernd gleich verschoben.

Zeigen sich die Schildkröten so befähigt, noch bei sehr geringen Lichtintensitäten zu sehen, so übertreffen sie das Menschenauge, wenn es sich ums Sehen in blendend hellem Licht handelt, wenn man sie z. B. direkt ins Sonnenlicht oder gegen das Licht einer Bogenlampe blicken läßt; sie scheinen das nicht unangenehm zu empfinden und können, wenn sie dazu intelligent genug sind, zwischen sie und die Lichtquelle gehaltene Fleisch- und Wattestückchen voneinander unterscheiden.

Was über die Adaptationsfähigkeit der Schildkröten gesagt wurde, gilt ebenso für die untersuchten Amphibien; daß die Sichtbarkeitsgrenze bei diesen auch am kurzwelligen Ende des Spektrums ebenso liegt wie für den Menschen, wurde bereits oben mitgeteilt. K. v. Frisch.

Hans Molisch: Die Eisenbakterien. Mit 3 Chromotafeln und 12 Textfiguren. 83 S. (Jena 1910, Gustav Fischer.) Pr. 5 *M*.

1888 erregte S. Winogradsky, der im Jahre vorher seine berühmten Untersuchungen über die Schwefelbakterien veröffentlicht hatte, von neuem allgemeines Interesse durch seine Arbeit über die Eisenbakterien, in der er für diese Organismen eine ähnliche physiologische Ausnahmestellung in Anspruch nahm wie vorher für die Schwefelbakterien. Wie hier durch die Verbrennung des Schwefels, so sollte in den Eisenbakterien durch die Oxydation des Eisenoxyduls die Energie gewonnen werden, die zur Erhaltung der Lebensprozesse erforderlich ist. Gegen diese Anschauung machte Herr Molisch schon 1892 Bedenken geltend; er hat seit jener Zeit die Naturgeschichte der Eisenbakterien immer wieder verfolgt und sich dabei namentlich bemüht, zum Zwecke eines genaueren Studiums Reinkulturen von Chlamydothrix (Leptothrix) ochracea, einer der verbreitetsten Arten, zu erhalten. Dieses Ziel hat er vor zwei Jahren endlich erreicht. So war es ihm möglich, nicht nur die Winogradskysche Hypothese auf ihre Berechtigung zu untersuchen, sondern auch andere Beobachtungen auszuführen und so unsere Kenntnisse über diese interessante Organismengruppe, die auch als Rasenerzbildner und als gefürchtete Gäste in Wasserleitungen von Bedeutung sind, zu erweitern. In der vorliegenden Schrift hat er alles, was über die Eisenbakterien nunmehr ermittelt ist, in einem Gesamtbilde vereinigt.

Neben der erwähnten Chlamydothrix sind Crenothrix polyspora und Cladothrix dichotoma die bekanntesten und verbreitetsten Eisenbakterien. Nicht selten ist ferner die von Ehrenberg noch zu den Diatomeen gestellte Gallionella (Chlamydothrix) ferruginea. Nur in Dresdener, Meißener und Prager Wasserwerken ist bisher Clonothrix fusca gefunden worden. Drei neue Eisenbakterien, die merkwürdigerweise bisher übersehen worden sind, werden von Herrn Molisch beschrieben. Von ihnen gehört Siderocapsa (nov. gen.) Treubii zu den häufigsten Wasserbakterien. Sie lebt epiphytisch auf submersen höheren Wasserpflanzen unserer süßen Wässer, nicht selten in so großer Menge, daß die befallenen Teile durch das in den Gallerthüllen der Bakterie ausgeschiedene Eisenoxydhydrat braun gefärbt erscheinen. Die Bakterien sind 0,4 bis 0,6 μ im Durchmesser haltende Kokken, die einzeln oder zu mehreren in der Gallertbülle liegen. Auf den Blättern der Wasserpflanzen bevorzugen sie die Stellen, an welche senkrechte Zellwände anstoßen, so daß der Bakterienüberzug wie ein aus Eisenoxyd bestehendes Maschennetz erscheint. Kultiviert man Wasserpflanzen in Leitungswasser mit 0,1 Manganchlorid, so lagert Siderocapsa in ihrer Scheide braunes Manganoxyd ab, wie dies nach früheren Untersuchungen des Verf. auch Chlamydothrix ochracea tut. Dieser gleicht sie auch durch ihre ungeheure Verbreitung und ihr öfter massenhaftes Vorkommen, demgemäß auch durch die bedeutendere Rolle, die sie bei der Fixierung gelöster Eisenverbindungen spielt. In Böhmen und bei Wien häufig ist auch die vom Verf. aufgestellte Spezies Chlamydothrix sideropous. Mit Ausschluß von elf neuen Arten, die Ellis kürzlich in England und Schottland aufgefunden hat und deren ausführlichere Beschreibung noch aussteht, sind also bis jetzt acht Eisenbakterien bekannt. Außer Siderocapsa Treubii und der ihr nahestehenden S. major sind es sämtlich Fadenbakterien. Herr Molisch gibt von allen acht eine Beschreibung mit Abbildungen und Angabe der

Literatur und der Synonyma und fügt auch einen Bestimmungsschlüssel hinzu.

In Reinkultur hat Rößler 1893 seiner Angabe nach Crenothrix polyspora erhalten, ein Erfolg, der vom Verf. auf Grund seiner eigenen Erfahrungen bezweifelt wird. Dagegen sind mit Cladothrix dichotoma von Büsgen und von Höflich erfolgreiche Kulturversuche angestellt worden, ohne daß die Winogradskysche Hypothese von ihnen in Betracht gezogen worden wäre. Immerhin ist es bemerkenswert, daß die Cladothrix vortrefflich gedieh, obwohl den Kulturmedien keine Eisenverbindung zugesetzt war.

Die genannte Alge ist zur Prüfung der Frage deshalb nicht besonders geeignet, weil sie nicht viel Eisen speichert. Das beste Untersuchungsmaterial bietet die typische Eisenbakterie Chlamydothrix oder Leptothrix [1]) ochracea, mit der Herr Molisch denn auch experimentiert hat. Die Rohkulturen wurden aus Prager Leitungswasser gewonnen, dem 0,05 % Manganpepton zugesetzt waren [2]). Zur Herstellung der Reinkulturen erwiesen sich als das beste Substrat 100 g Torfwasser (erhalten durch Auskochen eines Torfstückes), 0,25 g Manganpepton und 100 g Gelatine. Vor dem Erstarren muß die Lösung schwach alkalisch gemacht werden.

Die so erhaltenen kugeligen Kolonien bestehen zum großen Teil aus geraden Stäben, zum geringeren aus verhältnismäßig kurzen Fäden. Die Gallertscheide ist durch abgelagertes Manganoxyd [3]) braun gefärbt und kann eine große Dicke erreichen, wie dies auch bei den Gallerthüllen der Fall ist, die Eisenoxyd speichern. Die Vermehrung geschieht auf dreierlei Art: durch Zerbrechen der Fäden, wobei die Teilstücke wieder zu längeren, von Scheiden umkleideten Fäden auswachsen können; durch Abgliederung der Endzellen und endlich durch Stäbchen, die sich von der Masse loslösen, im Wasser umherschwärmen, sich dann festsetzen und zu einem neuen Faden auswachsen. Die von Ellis angegebenen Konidien hat Verf. nicht beobachten können.

Mit den Reinkulturen impfte Herr Molisch eine Nährlösung, die aus reinem Wasser und 1 bis 2 % Pepton bestand. Er erhielt üppige Kulturen von Leptothrix, die aber vollständig farblos waren und nicht eine Spur einer nachweisbaren Eisenverbindung in ihren schmalen Scheiden enthielten. Das Pepton muß Aschensubstanzen enthalten haben, sonst hätten die Bakterien nicht wachsen können; sicherlich sind auch Eisenspuren darin gewesen, die aber für die vorliegende Frage nicht in Betracht kommen.

[1]) Wir folgen dem Beispiel des Verf., indem wir weiterhin diesen bekannteren Namen anwenden.

[2]) Das Prager Leitungswasser ist keine Trink-, sondern eine Nutzwasserleitung und enthält stets Keime von Chlamydothrix (vgl. Rdsch. 1907, XXII, 177). Manganpepton besteht aus Pepton, Zucker, etwas Alkali und 4 % Mangan.

[3]) Die chemische Zusammensetzung dieser Verbindung ebenso wie derjenigen, die im Eisenwasser abgeschieden und vom Verf. kurz als Eisenoxydhydrat bezeichnet wird, bleibt noch unbestimmt. Vgl. auch Rdsch. XXV, 231.

Da Leptothrix hiernach üppig gedeiht, auch wenn sie kein Eisen ablagern kann, so ist die Winogradskysche Hypothese nicht haltbar. Gegen diese spricht, wie Verf. nebenbei bemerkt, auch die Vertretbarkeit des Eisens durch Mangan (das nach dem oben Gesagten bei der Kultur in Manganlösung abgeschieden wird), „da wir bisher noch keinen Fall im Pflanzenreiche kennen, wo Eisen für die vollständige Entwickelung eines Organismus von größter Wichtigkeit ist und gleichzeitig durch Mangan ersetzt werden könnte".

Es fragt sich nun, worauf es beruht, daß sich unter gewöhnlichen Verhältnissen in den Scheiden dieser Bakterien so viel Eisenoxyd ablagert? Nach Winogradsky wird das in die Zelle eingedrungene Eisenoxydul (das z. B. aus Eisenkarbonat begierig aufgenommen wird) im Plasma oxydiert und in Oxydform in der Scheide abgelagert; Herr Molisch aber weist nach, daß bei Sauerstoffmangel die Scheiden Eisenoxydul speichern. Er schließt daraus, daß die unter gewöhnlichen Verhältnissen eintretende Ablagerung von Eisenoxyd in den Scheiden auf der Tätigkeit des atmosphärischen Sauerstoffs beruht, der das in die Scheiden vorgedrungene Eisenoxydul oxydiert. Die lebende Zelle habe an dem Resultat wahrscheinlich insofern Anteil, als sie die Scheide in dem chemisch-physikalischen Zustand erhalte, der die Anhäufung und Fixierung des Eisens in der Gallerthülle bedingt; auch könnte das lebende Plasma die Abspaltung des Eisens aus organischen Verbindungen besorgen.

Fehlt das Eisen in der Lösung, so wächst und vermehrt sich die Leptothrix zwar sehr gut, aber die Fäden bleiben verhältnismäßig kurz und die Scheiden dünn. Bei Darbietung von gelöstem Eisen verdicken sich die Scheiden unter Einlagerung von Eisenoxyd. Was für das Eisen gilt, trifft auch für Mangan zu. Das Manganhydroxyd in den Scheiden wird wahrscheinlich noch weiter oxydiert.

Die Beobachtung, daß die Bakterien in Wasser, dem das Eisen durch Begünstigung der Oxydation künstlich entzogen ist, sich nicht entwickeln, spricht, wie Verf. ausführt, nicht gegen seine Auffassung, da bei den fraglichen Operationen auch andere Stoffe und namentlich organische Substanzen entfernt werden, ohne die die Eisenbakterien nicht gedeihen können.

Herr Molisch bespricht eine Reihe anderer niederer Organismen, die Eisen speichern: Algen (Conferven, Closterien, Rhizoiden von Oedogonien), Flagellaten (Euglena, Anthophysa vegetans usw.) und Infusorien (Carchesium-Stiele). Auch einer von Peklo kürzlich entdeckten manganspeichernden Meeresdiatomee (Cocconeis) wird gedacht. Als Seitenstück zu den Eisenbakterien ist besonders Anthophysa vegetans von Interesse. Dieser Flagellat bildet Kolonien, die auf bauartig verzweigten Gallertstielen aufsitzen. Die Stiele haben eine von Eisenoxyd herrührende braune Farbe. Anthophysa vegetans tritt in eisenhaltigen Wassern häufig auf und nimmt an ihrer Enteisenung hervorragenden Anteil. Ihre braunen Skelettstiele, die sich aus solchem Wasser absetzen, können leicht mit den Gallertscheiden von

Eisenbakterien verwechselt werden. Die Eisenspeicherung erfolgt in den älteren Teilen der Gallerte, am meisten gegen die Basis der Stiele zu, also weit ab von dem Plasma der Kolonie, das mithin an der Oxydation des Eisenoxyduls nicht beteiligt sein kann. Auch Anthophysa vermag Mangan zu speichern.

Nach Gaidukov bietet die Eisenspeicherung gewisser Organismen, denen Herr Molisch auch die Eisenbakterien zuzählt, mechanische Vorteile in ähnlicher Weise wie die Verkieselung der Membranen den Diatomeen, Schachtelhalmen und Gräsern (vgl. Rdsch. 1905, XX, 567). Die Möglichkeit, in Wässern zu leben, deren starker Eisengehalt viele andere Lebewesen fernhält, bedeutet für die Eisenorganismen auch einen gewissen Vorzug.

Die von Winogradsky ausgesprochene Ansicht, daß das Raseneisenerz durch die Tätigkeit von Eisenbakterien gebildet werde, hatte sich schon nach Untersuchungen, die Verf. 1892 veröffentlicht hat, als nur in wenigen Fällen zutreffend erwiesen, und zu demselben Ergebnis kam später Schwers auf Grund einer Prüfung der in Belgien vorkommenden Ockerniederschläge. Da aber die Winogradskysche Annahme trotzdem ihr Ansehen in der Literatur behauptete, so hat Herr Molisch neuerdings 27, größtenteils aus den österreichisch-ungarischen Ländern, aber auch aus Preußisch-Schlesien, der Rheinpfalz, dem Elsaß, Belgien, Elba und Australien stammende Erzproben untersucht und nur bei einem einzigen Stück (aus Plaß in Böhmen) an einigen Stellen reichlich Eisenbakterien, d. h. Bruchstücke der leeren, rostroten Scheiden von Leptothrix ochracea, gefunden. Im ganzen hat Verf. nunmehr 61 Raseneerze geprüft und nur in 4 davon Eisenbakterien (Leptothrix und Gallionella) festgestellt. Er legt dar, daß sich Eisenoxyd auch ohne jede Mitwirkung lebender Wesen aus Eisenwässern niederschlagen kann, und macht einige vorläufige Mitteilungen über den Anteil grüner Wasserpflanzen an der Ausscheidung von Eisen. Die Eisenbakterien sind nach seinen Befunden in den meisten Fällen an der Raseneerzbildung nicht beteiligt; mitunter aber wirken sie dabei in so hohem Grade mit, daß die erzeugten Erze fast ganz aus den Bakterienscheiden bestehen.

Auch die Rostbildung in Wasserleitungsröhren beruht, wie Herr Molisch in Übereinstimmung mit J. C. Brown fand, durchaus nicht immer auf der Tätigkeit der Eisenbakterien, sondern kann auf rein chemischem Wege erfolgen; so ist es z. B. in der Wiener Leitung, deren Wasser nur Spuren organischer Stoffe enthält. In Leitungswässern aber, die reich an solchen Stoffen sind, nehmen die Eisenbakterien einen hervorragenden Anteil an der Rostbildung.

Im Schlußkapitel macht Verf. einige Mitteilungen über das Ausfallen des Eisens aus medizinischen Eisenwässern. Die interessante Schrift ist mit drei schönen Farbentafeln und einigen Textfiguren ausgestattet.

F. M.

F. M. Exner: Zum Klima von Palästina. (Zeitschrift des Deutschen Palästina-Vereins 1910, Bd. XXXIII. S.-A. 60 S.)

Das Klima von Palästina ist schon vielfach, namentlich im Zusammenhang mit den darauf bezüglichen Bibelstellen, bearbeitet worden. Aus der jüngsten Literatur ist zu erwähnen, daß Zumoffen[1]) aus seiner genauen Kenntnis der alten Schriftsteller und des heutigen Zustandes des Landes es als sehr wahrscheinlich hinstellt, daß seit dem Beginn der christlichen Zeitrechnung eine fortschreitende Austrocknung Syriens und der angrenzenden Länder stattgefunden hat, während H. Hilderscheid[2]) zu dem entgegengesetzten Ergebnis kommt. Allen früheren Bearbeitern dieses Themas standen aber nur wenige auf Messungen beruhende Beobachtungen zur Verfügung. Erst seit 1894 suchte auf Veranlassung von O. Kersten der Deutsche Palästina-Verein diesem Mangel durch Einrichtung eines meteorologischen Beobachtungsnetzes abzuhelfen, und so wurde für das Westjordanland ein zwar nicht lückenloses, aber doch in vielen Beziehungen wertvolles Material von 14 Stationen für das Jahrzehnt 1896 bis 1905 gesammelt, das Herr Exner zu mehr oder weniger ausführlichen Klimatabellen zusammenfaßte. Aus dem südlichen Teile des Jordantales und dem Ostjordanlande sind nur wenige vereinzelte Beobachtungen vorhanden, die sich nirgends über ein ganzes Jahr erstrecken.

Orographisch zerfällt Palästina in vier parallele von Norden nach Süden verlaufende, etwa 200 km lange Streifen. Der Küstenstreifen ist ein 30 bis 50 km breites Tiefland, neben dem sich ein im Norden von tiefen Flächen durchbrochenes Gebirgsland hinzieht, das weiter nach Süden in eine ausgesprochene Kette übergeht. Als dritter Streifen schließt sich an das Gebirge die tiefe Landsenke des Jordautales, die mit dem See Tiberias 208 m und dem salzgesättigten Toten Meer 394 m unter dem Spiegel des durchschnittlich nur 70 km entfernten Mittelmeeres liegt. Östlich vom Jordan steigt das Tal schon in 20 km Entfernung von dem Flusse schnell wieder erheblich über den Meeresspiegel und geht in die syrisch-arabische Wüste über. Das Gebirge links und rechts vom Jordan fällt beiderseits nach innen steil, zum Meere und zur Wüste aber stufenförmig ab. Von der früheren Fruchtbarkeit des Landes sind nur noch Spuren in den tief eingeschnittenen Tälern vorhanden.

Klimatisch gehört Palästina zur subtropischen Zone zwischen den Jahresisothermen 19,5° und 21,5°. Trotz der großen Verschiedenheit in der Bodengestaltung bildet das Land ein zusammengehöriges Ganzes, in dem sich alle Schwankungen der Temperatur und der Niederschläge stets gleichmäßig abspielen.

Das Jahr besteht aus einer winterlichen Regenzeit und einer sommerlichen Trockenzeit, und die Einteilung des Jahres in vier Jahreszeiten hat keine praktische Bedeutung. Als Temperaturwerte ergeben sich für die Periode 1896 bis 1905 folgende Durchschnittszahlen, wobei die Zahlen für Damaskus nur beiläufige, nicht auf die gleiche Periode reduzierte Angaben sind:

	Jahr	Frühling	Sommer	Herbst	Winter	Januar	August	Mittlere Jahresschwankung
Küstengebiet	19,6°	18,2°	25,4°	22,0°	12,9°	11,4°	26,5°	15,1°
Bergland	16,8	15,7	22,7	19,7	9,4	8,2	23,8	15,6
Jordantal	22,4	20,3	29,5	25,4	14,2	12,5	31,2	18,7
Damaskus	15,5	15	24	16	7	6	27	21

[1]) La Météorologie de la Palestine et de la Syrie. Bull. de la Société de Géographie, Série 7, Tome. 20. Paris 1899.

[2]) Die Niederschlagsverhältnisse Palästinas in alter und neuer Zeit. Dissertation Leipzig 1901 und Zeitschrift des Deutschen Palästina-Vereins 1902.

Bezieht man die Temperaturen auf den Meeresspiegel, so sieht man, daß die mittlere Jahrestemperatur unter Berücksichtigung der Temperaturabnahme mit der Höhe (0,5° für 100 m) an der Küste am niedrigsten ist und gegen Osten hin steigt. Am ausgesprochensten ist diese Temperaturzunahme gegen das innere Land im August, während im Winter die Temperatur im Jordantal (Meeresniveau) einen halben Grad tiefer als im Gebirge liegt.

Der kälteste Monat ist der Januar und der wärmste der August (in Damaskus der Juli). Auffällig hoch ist die Wärme im Herbst im Vergleich mit der des Frühlings, weil der September heißer als der Juni und oft so heiß wie der Juli ist, und auch der Oktober wärmer als der Mai ist. Erst im November tritt entschiedene Abkühlung ein. Die höchsten Temperaturen treten stets im Mai oder Juni ein infolge heißer und trockener östlicher und südlicher Winde (Scirocco), die im Sommer fast ganz fehlen. Die niedrigsten Temperaturen hat mitunter schon der Dezember, in der Regel aber erst der Januar bei starkem Nordost- oder Ostwind und namentlich, wenn im Gebirge Schnee gefallen ist. Frost kommt an der Meeresküste fast gar nicht und im Gebirge nur selten vor, da sich die Nullgradisotherme selbst an den kältesten Tagen meist nur bis zu ungefähr 500 m Meereshöhe herabsenkt. In Jerusalem (Seehöhe 748 m) war die Zahl der Frosttage, d. h. Tage, an welchen das Minimum der Temperatur unter 0° sinkt, im Durchschnitt der Jahre 1896 bis 1907 im Januar 2,5, im Februar 0,3, im November 0,1, im Dezember 0.7 oder im Jahre 3,6, und die Länge der Frostperioden betrug durchschnittlich ein bis zwei Tage. Nur im Januar 1907 erreichte sie ausnahmsweise bei einem großen Kälteeinfall fünf Tage. Die höchsten und tiefsten überhaupt beobachteten Temperaturen waren in Jerusalem 39,0° (Mai 1903) und — 6,0° (Januar 1907), in Tiberias (Seehöhe — 199 m) 45,6° (Juni 1899) und 1,1° (Januar 1896) und in Haifa (an der Küste, Seehöhe 10 m) 40,0° (Mai 1900, Oktober 1904) und — 1,6° (Januar 1907).

Bemerkenswert ist die verschiedene Temperaturabnahme mit der Höhe, die für 100 m Höhenunterschied zwischen der Küste und dem Gebirge 0,42° und zwischen dem Gebirge und Jordantal 0,56° im Jahresmittel beträgt. Besonders tritt dieser Unterschied im Sommer hervor, und der Grund hierfür dürfte sein, daß das Jordantal im Sommer sich ganz besonders erwärmt, so daß die Temperaturabnahme gegen das Gebirge in den heißesten Monaten auf 0,8° für 100 m steigen kann. Im Winter ist umgekehrt die Temperaturabnahme mit der Höhe im Westen des Gebirges etwas größer als im Osten, weil in dem abgeschlossenen Jordantalbecken offenbar die kalte Luft staguiert.

Das klimatisch wichtigste Element ist für die hauptsächlich Landwirtschaft treibende Bevölkerung der Niederschlag sowohl wegen seiner geringen Menge als besonders auch wegen der unregelmäßigen Aufeinanderfolge von nassen oder fruchtbaren und trockenen oder dürren Jahren. Im allgemeinen sind nasse Jahre mit tiefem Luftdruck über Palästina im Winter verbunden und trockene Jahre mit hohem. Das winterliche Tiefdruckgebiet über dem Mittelmeere erstreckt sich mit einem Ausläufer bis über die Küste Syriens, und je weiter sich dieser Ausläufer niedrigen Druckes gegen Osten verschiebt, desto reichlicher scheinen die Niederschläge in Palästina zu fallen, da die südwestlichen Winde Feuchtigkeit vom Meere mit sich führen. Im Sommer lagert dagegen im Osten von Palästina über der Wüste der tiefe Druck und verursacht westliche und nordwestliche Winde, die verhältnismäßig kühle Luft bringen. Dreht sich dann im Herbst der Wind wieder mehr gegen Osten oder Süden, so veranlaßt er die auffallend lange anhaltende sommerliche Wärme im September und Oktober.

Die Regenzeit dauert von ungefähr Mitte Oktober bis Anfang Mai, das Jahr ist also während 6½ Monate vorwiegend naß und durch 5½ Monate trocken. Aber das Regenwetter wird häufig von einzelnen oder auch mehreren Tagen mit heiterem Himmel unterbrochen und auch in der Trockenzeit fällt vereinzelt einmal etwas Regen, aber meist so wenig, daß im Sommer der Boden völlig austrocknet, und aller Pflanzenwuchs aufhört. Nur im Gebirge erhält der Boden dann durch den Tau noch Wasser, der sich bei Abkühlung der feuchten, vom Meere herstammenden Luft in höheren Lagen in ziemlicher Menge bildet.

Als jährliche Niederschlagsmenge finden wir an der Küste bei Beirut 880 mm, bei Haifa 610 mm, bei Jafa 500 mm, bei Gaza 420 mm und bei Alexandrien 210 mm. Neben dieser Abnahme längs der Küste nach Süden wird die Regenverteilung im Innern Palästinas durch das Gebirge beeinflußt, wo der Niederschlag sich auf 630 mm beläuft und etwas größer als in der Küstenniederung und im Jordantal (450 mm) ist. Östlich vom Jordan dürfte nach den Beobachtungen in Damaskus und Dera die jährliche Regenmenge etwa 300 bis 400 mm betragen und nach der Wüste zu rasch abnehmen.

Ähnlich wie die Regenmenge nimmt auch die Zahl der Regentage von Norden nach Süden ab; im Mittel beträgt ihre Anzahl etwa 55 (Haifa 62, Jafa 51, Gaza 41, Berglaud 60, Tiberias 54). Die größte Regenhäufigkeit hat überall der Januar mit 11 bis 13 Regentagen, und die mittlere Regenmenge an einem Tage beträgt überall etwa 10 mm. Der herbstliche Beginn der Regenzeit kann um einen Monat zu spät und ihr Ende um rund einen Monat zu früh eintreten, wie überhaupt die Schwankungen in den Niederschlagsverhältnissen übermäßig groß sind. So waren z. B. die extremen Niederschlagssummen in den Regenzeiten von 1890 bis 1907 für Jerusalem 976 mm (1892/93) und 404 mm (1900/01), für Haifa 1128 mm (1892/93) und 403 mm (1903/04) und für Tiberias 773 mm (1890/91) und 347 mm (1900/01), und ebenso veränderlich sind auch die Extremwerte der monatlichen Niederschläge und die Zahl der Regentage. So betrug z. B. während der 46jährigen Beobachtungsreihe in Jerusalem der Januarniederschlag im Maximum 340 mm und im Minimum nur 3 mm, und während man 1894 in Tiberias 67 Regentage zählte, brachte das Jahr 1891 nur 26. Diese große Veränderlichkeit macht es bei der praktischen Bedeutung der Niederschläge begreiflich, daß man im Volke fast täglich berechnet, ob in der seit Beginn der Regenzeit aufgelaufenen Niederschlagshöhe ein Plus oder Minus gegen das Vorjahr und gegen Normaljahre vorhanden ist.

Schnee fällt im Berglande zwei- bis dreimal im Jahre, meistens im Januar, und bleibt selten über Tag liegen. Im Ostjordanlande scheint Schnee häufiger zu fallen und auch länger liegen zu bleiben. Im November, Dezember, März und April sind die Regenfälle häufig und im Januar vereinzelt von Gewittern begleitet. In Damaskus scheint dies in den genannten Monaten die Regel zu sein.

Die mittlere Bewölkung nimmt infolge der heiteren Sommermonate nur ein Drittel der Himmelsfläche ein und ist im Sommer an der Küste bedeutend größer als im Innern des Landes, während sich im Winter Inland und Küste ziemlich gleich verhalten. Nebel sind selten; an der Küste herrscht im Jahre etwa an 12, im Gebirge (Jerusalem) etwa an 15 Tagen Nebel.

Die Luftfeuchtigkeit beträgt an der Küste morgens und abends rund 75 % und mittags 60 % und nimmt mit der Entfernung von der Küste ab. Einen großen Einfluß auf den Gang der relativen Feuchtigkeit üben die Winde aus. Die sommerlichen West- und Nordwestwinde bringen feuchte Luft vom Meere mit und erhöhen den Prozentgehalt der Luft an Wasserdampf gegenüber Frühling und Herbst, und dieser Einfluß scheint sich bis ins Jordantal zu erstrecken. Besonders gering ist, namentlich im Bergland und im Jordantal, die Feuchtigkeit bei Winden aus dem südöstlichen Quadranten (Scirocco). Sie kann dann auf 10 % und darunter sinken. In Jerusalem beträgt die relative Feuchtigkeit in den Sommermonaten nachmittags um 1 Uhr nur 30 bis 35 %, und die Verdunstung des Wassers ist dann natürlich sehr groß.

Von den Winden sind an der Küste und im Berglande im Frühjahr, Sommer und Herbst die Westwinde am häufigsten, während im Winter der nördliche Teil von Palästina vorwiegend östliche und der südliche Teil vorwiegend westliche Winde hat. Es ist dies eine Folge der Druckverteilung im Winter; der tiefe Druck im Westen der Küste erzeugt im Süden westliche, im Norden mehr östliche und südöstliche Luftbewegung. Ins Gebirge bringen die westlichen Luftströmungen im Sommer feuchte, relativ kühle Luft und verhindern dadurch ein allzu hohes Ansteigen der Temperatur. Die seltenste Windrichtung ist die nordöstliche. Die Windstärke ist am kleinsten an der südlichen Küste mit acht Sturmtagen im Jahre und größer an der Nordküste und im Gebirge mit etwa zwanzig Sturmtagen. Die meisten Stürme kommen im März und April oder im Winter vor; im Sommer sind sie recht selten. Krüger.

H. Geiger: Über die durch ein α-Teilchen hervorgerufene Ionisation. Beziehung zwischen Ionisation und Absorption. (Le Radium 1910, t. 7, p. 136—141.)

Die α-Strahlen der verschiedenen radioaktiven Produkte vermögen bekanntlich in Luft nur eine ganz bestimmte Strecke zu durchdringen, die man als Ionisierungsbereich oder Reichweite bezeichnet. Dieselbe ist für die verschiedenen α-Strahlen verschieden, für Strahlen eines und desselben Produktes eine unveränderliche Größe. Außerhalb der Reichweite ist keinerlei Wirkung der α-Strahlen bemerkbar, weder die ionisierende, noch die photographische, noch die szintillierende. Schaltet man in den Gang der α-Strahlen etwa Aluminiumfolien ein, so wird ihr Durchdringungsvermögen, entsprechend der Absorption in Aluminium herabgesetzt. Rutherford hatte im Jahre 1906 die magnetische Ablenkung der α-Strahlen photographisch gemessen und aus dieser die Geschwindigkeit der Teilchen an verschiedenen Stellen ihrer Reichweite bestimmt, indem er eine wechselnde Anzahl von Aluminiumfolien von bekanntem Absorptionsvermögen einschaltete. Als Strahlenquelle diente Ra C, dessen α-Strahlen eine Reichweite von 7,06 cm besitzen. Nachdem so viel Aluminiumfolien eingeschaltet waren, daß ihr Absorptionsvermögen 7 cm Luft gleichkam, war die Geschwindigkeit noch 43 % ihres Anfangswertes. Gleichwohl war die Wirkungsfähigkeit der α-Strahlen schon nahezu Null. Rutherford erklärte diesen Befund durch die Annahme, daß es eine bestimmte kritische Geschwindigkeit gäbe, unterhalb welcher die α-Strahlen nicht mehr die Fähigkeit besitzen, zu ionisieren, auf die photographische Platte zu wirken oder Fluoreszenz zu erregen.

Da die gegenwärtig zur Verfügung stehenden relativ großen Radiummengen sowie die Methode der Szintillation eine weit größere Genauigkeit erreichen lassen, als es in den früheren Experimenten möglich war, hat Herr Geiger die genannten Versuche Rutherfords unter diesen günstigen Bedingungen wiederholt. Als Strahlungsquelle wurde wieder Ra C verwendet. An Stelle von Aluminium benutzte der Verf. Glimmer. Hatten die Strahlen eine Glimmerschicht durchdrungen, die 6,8 cm Luft entsprach, so betrug ihre Geschwindigkeit nur mehr 27 % des Anfangswertes. Außerhalb dieser Strecke war die Wirksamkeit der Strahlen so gering, daß eine Geschwindigkeitsbestimmung nicht möglich war. Die aus den experimentellen Werten konstruierten Kurven zeigen aber, daß die Geschwindigkeit der α-Strahlen gegen das Ende des Ionisierungsbereiches sehr rasch abnehmen muß und wahrscheinlich so gering wird, daß sie der gewöhnlicher Gasmoleküle vergleichbar wird.

Verf. prüfte dann auch, ob die Geschwindigkeit, die die α-Strahlen von Ra C im Moment, da sie ausgeschleudert werden, besitzen, merkbare Unterschiede aufweist. Es zeigte sich, daß die Geschwindigkeit im Augenblick der Emission für alle α-Teilchen innerhalb der Beobachtungsfehler auf 0,5 % genau konstant ist. Beim Durchgang durch Luft aber machen sich kleine Unterschiede in der Geschwindigkeit geltend.

Was den Zusammenhang zwischen Ionisation und Geschwindigkeitsabnahme betrifft, so ist aus den Braggschen Arbeiten bekannt, daß die von den α-Strahlen des Ra C herrührende Ionisation mit wachsender Entfernung von der Strahlungsquelle zunächst zunimmt, für 6,5 cm ein Maximum erreicht und während der letzten 5 mm der Reichweite rasch auf Null herabsinkt. Herr Geiger hat nun aus seinen experimentellen Daten gefunden, daß die Beziehung zwischen der Geschwindigkeit v eines α-Teilchens und der Entfernung x von der Strahlungsquelle sehr gut durch eine Gleichung von der Form $v^3 = a\,(R-x)$ wiedergegeben wird, wobei a eine Konstante und R die Reichweite der betreffenden α-Strahlen bedeutet. Macht man nun die naheliegende Annahme, daß die durch ein α-Teilchen in irgend einem Punkte seines Weges hervorgerufene Ionisation der abgegebenen Energie proportional ist, so kann man mit Hilfe der obigen Beziehung die Ionisation als Funktion des durchlaufenen Weges ausdrücken. Die derart berechneten Kurven stimmen mit den experimentell gefundenen vorzüglich überein. Meitner.

Siegfried Hilpert: Über die magnetischen Eigenschaften der Modifikationen des Eisens. (Zeitschr. für Elektrochemie 1910, Bd. 16, S. 390—394.)

Die Abhängigkeit der ferromagnetischen Erscheinungen von der Temperatur bietet ein ziemlich kompliziertes Phänomen dar. Erhitzt man nämlich reines Eisen bei schwachen magnetischen Feldern, so nimmt die Permeabilität zunächst mit der Temperatur zu, geht sprungweise durch ein Maximum und sinkt dann auf Werte von der Größenordnung des Paramagnetismus. Dagegen ist bei großen Feldstärken der Gang mit der Temperatur ein ganz anderer. Die Permeabilität nimmt mit steigender Temperatur erst langsamer, oberhalb 700° rascher ab und nähert sich bei etwa 760° dem Werte 1. Es zeigte sich nun, daß bei derselben Temperatur, bei welcher die Magnetisierbarkeit in sichtbarer Weise verschwindet, auch der Gang der spezifischen Wärmen Anomalien aufweist, und zwar solcher Art, wie sie gewöhnlich bei Modifikationsänderungen beobachtet werden. Man schloß daraus, daß das gewöhnliche Eisen, die α-Modifikation, bei 700° in eine unmagnetische Modifikation übergehe, die man β-Eisen nannte. Erhitzt man dieses bis etwa 910°, so entsteht das vollkommen paramagnetische γ-Eisen. Verf. zeigt nun, daß diese anscheinend sehr befriedigende Annahme den Tatsachen gegenüber nicht aufrecht zu erhalten ist und daß man, um diesen gerecht zu werden, nur zwei Modifikationen, nämlich die α- und die γ-Modifikation, unterscheiden darf.

Daß bei der Temperatur von 700° nicht eine neue Modifikation auftritt, scheint schon daraus hervorzugehen, daß die Abnahme der Magnetisierbarkeit mit der Temperatur bei starken Feldern keinen sprungweisen, sondern einen ganz kontinuierlichen Verlauf aufweist. Noch viel mehr spricht dagegen die Tatsache, daß bei schwachen Feldern die Permeabilität mit der Temperatur zunimmt, weil ihr Maximum mit steigender Temperatur bei immer kleineren Feldern auftritt und so enorme Werte erreichen kann, wie sie sonst nur beim besten Elektrolyteisen beobachtet werden. Diese hohe Permeabilität wäre ganz undenkbar, wenn hier das magnetische α-Eisen durch größere Mengen nichtmagnetischer Materie (β-Eisen) unterteilt wäre.

Man muß daher zu einer anderen Erklärung für die Änderung der Magnetisierbarkeit mit der Temperatur greifen, und eine solche bietet die Theorie von P. Weiss. Dieselbe geht von der Annahme aus, daß bei paramagnetischen Körpern, also bei solchen, deren Magnetisierung der magnetisierenden Kraft proportional ist, die Moleküle von einem äußeren Feld in dessen Richtung

orientiert werden. Sättigung kann nur bei unendlich starken Feldern oder beim absoluten Nullpunkt erreicht werden. Ferromagnetische Körper, die durch eine hohe Permeabilität charakterisiert sind und sich für starke Felder dem Zustande magnetischer Sättigung nähern, besitzen dagegen noch eigene starke Molekularfelder, die sich zu dem äußeren Feld addieren. Die kinetische Energie der Wärmebewegung der Moleküle wirkt nun der gegeuseitigen magnetischen Anziehung entgegen, und beim Erhitzen wird schließlich eine Temperatur erreicht, bei der die Substanz nicht mehr ferromagnetisch erscheint. Es ist daher Energie nötig, um den Körper zu entmagnetisieren, und man muß zwei verschiedene spezifische Wärmen unterscheiden, die des Körpers, wenn er nicht magnetisch wäre, und die zur Überwindung der magnetischen Anziehung notwendige. Die letztere ist nach dieser Auffassung aus rein magnetischen Daten berechenbar, und Experiment wie Theorie stehen in sehr guter Übereinstimmung. Somit ist die eingangs erwähnte Diskontinuität der spezifischen Wärmen auf rein magnetische Vorgänge zurückgeführt und damit jeder Grund, ein α- und ein β-Eisen zu unterscheiden, genommen.

Was nun das γ-Eisen betrifft, so ist es innerhalb seines Stabilitätsgebietes stets paramagnetisch. Ob es dies aber auch im unterkühlten, also instabilen Zustande ist, muß erst besonders untersucht werden. Denn da α-Eisen je nach der Temperatur magnetisch oder unmagnetisch sein kann, so ist es von vornherein nicht zu verneinen, daß nicht auch γ-Eisen außerhalb seines Stabilitätsbereiches ferromagnetisch sein könnte. Es fragt sich eben, ob instabile Modifikationen ferromagnetischer Substanzen gleichfalls ferromagnetisch sein können. Diese Frage ist aber nach früheren Arbeiten des Verf. (vgl. Rdsch. XXIV, 611) mit großer Wahrscheinlichkeit zu bejahen, so daß sich hier keine Schwierigkeiten für die Annahme einer Magnetisierbarkeit des γ-Eisens ergeben.

Auch die experimentellen Tatsachen sprechen viel mehr für als gegen diese Annahme. Zunächst erklärt sie ohne weiteres den Umstand, daß es nie gelungen ist auch durch schroffstes Abschrecken reines Eisen in den unmagnetischen Zustand überzuführen. Auch die starke Magnetisierharkeit martensithaltiger Stahle wird damit verständlich, da man im Martensit nur γ-Eisen annehmen kann. Verf. verweist dabei darauf, daß es im allgemeinen ungerechtfertigt ist, die Eigenschaften der Eisenlegierungen ohne weiteres auf das reine Metall zu übertragen. Genauere experimentelle Daten zu dieser Frage sollen in einer späteren Arbeit gegeben werden. Meitner.

Max Reinganum: Veränderung der Reichweite von α-Strahlen durch elektrische Potentiale. (Sitzungsb. der Heidelberger Akad. d. Wissensch., Jahrg. 1910, 8. Abh., 13 S.)

Da es für verschiedene Fragen über die Eigenschaften radioaktiver Substanzen von Wichtigkeit sein kann, den Einfluß zu kennen, den eine elektrische Ladung eines radioaktiven Präparates auf die Reichweite, das Ionisationsvermögen usw. der von ihm ausgehenden Strahlungen auszuüben vermag, hat Verf. diesen Einfluß unter Einhaltung möglichst einfacher Versuchsbedingungen geprüft. Als radioaktive Strahlungsquelle diente Polonium. Dasselbe bietet den großen Vorteil, daß es nur α-Strahlen aussendet. Aus den bekannten Daten über α-Strahlen läßt sich nun leicht berechnen, welche Änderung der Reichweite sich für ein bestimmtes Potential (+ 10000 Volt) erwarten läßt. Verf. berechnet diese Änderung zu 0,216 mm im Durchschnitt. Diese kleine Änderung ist wegen des rapiden Abfalles der Ionisation an der Grenze der Reichweite bequem meßbar.

Die Versuche wurden in der Weise ausgeführt, daß die Entladung eines Dolezalekschen Elektrometers durch die α-Strahlen des Poloniums bestimmt wurde, wenn das Präparat abwechselnd positiv geladen, ungeladen oder negativ geladen war. Da die α-Strahlen eine positive Ladung besitzen, so muß ihre Reichweite am größten bei positiver Ladung, am kleinsten bei negativer Ladung des Poloniums sein. Verf. bestimmte nun, um welche Strecke er die Entfernung des Präparates von der Ionisierungskammer ändern mußte, um bei negativer Ladung die gleiche Entladungsdauer des Elektrometers zu erhalten wie bei positiver. In dieser Weise wurde der Einfluß der Spannungen + 2380 Volt, + 5700, − 5700 und + 9700 Volt auf die Reichweite der α-Strahlen des Poloniums geprüft und als bester Wert der Reichweiteveränderung 0,217 mm auf + 10000 Volt gefunden. Dieser Wert stimmt mit dem oben angegebenen berechneten sehr gut überein. Meitner.

R. Semon: I. Der Reizbegriff. (Biolog. Zentralbl. 1910, Bd. 30, S. 181—210.) 2. Die physiologischen Grundlagen der organischen Reproduktionsphänomene. (Scientia, Riv. di scienza, vol. 17, p. 322—335.)

Verf. vermißt in der umfangreichen, die Reizphysiologie betreffenden Literatur bisher noch eine scharfe, allgemein anwendbare Definition des Reizbegriffes und stellt in der ersten der hier vorliegenden Abhandlungen eine neue Definition auf. Herr Semon geht davon aus, daß wir als Reize derartige Einwirkungen bezeichnen, die von bestimmten Erfolgen begleitet sind, und daß andererseits von Reizen nur bei lebenden Organismen gesprochen wird. Im Bereich des Anorganischen ist der Begriff des Reizes unbekannt. Die Reaktionen, die ein Organismus auf einen Reiz hin erkennen läßt, sind teils unmittelbare Empfindungsreaktionen — solche können wir nur an uns selbst wahrnehmen — oder sie bestehen in objektiv wahrnehmbaren Veränderungen — Muskelzuckung, Wachstumsvorgänge, Stoffwechselvorgänge oder dergleichen. Viele Reaktionen dieser letzteren Art sind nun derart, daß sie nicht an der Einwirkungsstelle selbst, sondern an ganz anderen, entfernten Teilen des Organismus in die Erscheinung treten, daß auf eine direkte Einwirkung an der zunächst beteiligten Stelle nur geschlossen werden kann. Diese mittelbare Einwirkung wird als Erregung bezeichnet. In einzelnen Fällen hat dieselbe sich der Beobachtung zugänglich erwiesen, so z. B. mittels der elektromotorischen Veränderungen im erregten Nerven. Dieser Vorgang der Erregung in der reizbaren Substanz ist das Gemeinsame, das allen — sonst anscheinend recht heterogenen — Reizwirkungen gemeinsam ist. Veränderungen an einem Organismus, die nicht durch eine solche Erregung vermittelt sind, fallen nicht unter den Begriff der Reize. Diese Erregung ist stets etwas Erschlossenes, mögen wir auf dieselbe aus unmittelbarer Bewußtseinsreaktion, aus elektromotorischen Befunden, oder endlich aus objektiv beobachteten Bewegungs- oder Stoffwechselvorgängen schließen.

Die bisher näherer Analyse noch unzugängliche Energieform, die diese Erregungsvorgänge bedingt, bezeichnet Herr Semon einstweilen als Erregungsenergie. Ein absolut erregungsloser Zustand existiert in der reizbaren Substanz nicht, wie dies auf verschiedenen Gebieten — so z. B. auf dem der Gesichtsempfindung — schon lange bekannt ist. Außer einer Reihe anderer Beispiele beruft sich Herr Semon für diesen Satz auf die Tatsachen der Regulation und Regeneration, die für das dauernde Vorhandensein von Erregungen sprechen, die durch gegenseitige Beeinflussung der Teile des Organismus, durch „Positionsreize“ hervorgerufen werden, deren Ausbleiben als Störung empfunden und durch regulierende Reaktion ausgeglichen wird. Der jeweilige Erregungszustand eines Organismus ist bedingt durch seine „energetische Situation“, innerhalb deren Verf. zwischen äußerer und innerer energetischer Situation unterscheidet. Die erstere ist elementarenergetischer Natur und setzt sich aus den bekannten physikalisch-chemischen Energieformen zusammen, die letztere ist teils gleichfalls elementarener-

getischer, teils erregungsenergetischer Art. Veränderte Zustände der elementarenergetischen bedingen auch Veränderungen der erregungsenergetischen Situation.

Wenn wir nun weitergehend die Abhängigkeit einzelner Erregungen von einzelnen Faktoren der elementarenergetischen Situation untersuchen, so tun wir dabei den Tatsachen in gewisser Weise Gewalt an, indem alle solche Zerlegungen künstlich sind — ebenso etwa wie das Herauspräparieren eines einzelnen Organs aus dem Körper —, da alle gleichzeitigen Erregungen innerhalb des Organismus einen zusammenhängenden simultanen Erregungskomplex bilden, und da die Einzelerregungen durchaus nicht auf einzelne, gesonderte Bezirke des Organismus beschränkt bleiben, sondern sich vielmehr über die gesamte reizbare Substanz, oder doch über deren größten Teil ausbreiten. Trotzdem ist bei einer analytischen Untersuchung eine solche Trennung nicht zu umgehen. Man kommt dabei zu dem doppelten Ergebnis, daß einmal jede Komponente der elementarenergetischen Situation Bedingung ist für das Eintreten einer entsprechenden Komponente der erregungsenergetischen Situation, in dem Sinne, daß bei dem Ausbleiben jener auch diese ausbleibt, daß aber daneben noch eine ganze Reihe von Bedingungen existiert, die ebenso Komponenten der elementarenergetischen Situation sind, deren Fehlen überhaupt das Eintreten aller Erregungen verhindert (so z. B. das Vorhandensein von Luft für alle Lebenserscheinungen der Aerobien u. dgl. m.).

Ist somit das Auftreten, die Dauer und das Verschwinden einer Einzelerregung von dem Auftreten, der Dauer und dem Verschwinden des Einzelreizes abhängig, so tritt hierin das zeitliche Abhängigkeitsverhältnis zwischen Reiz und Erregung hervor. Dies zeitliche Verhältnis ist nun, wie Herr Semon schon in früheren Schriften (vgl. Rdsch. 1905, XX, 629; 1908, XXIII, 541; 1909, XXIV, 618) ausführte, ein doppeltes, indem außer der eigentlichen, „synchronen" Erregung noch eine schwächere, früher oder später abklingende Nachwirkung — „akolnthe Erregung" — zu unterscheiden ist, die schließlich schwindet, aber nicht ohne eine dauernde Veränderung der reizbaren Substanz, ein „Engramm" zurückzulassen. Dies ist nun wieder die Vorbedingung einer besonderen Erregungsart, der mnemischen Erregung, die nicht, wie die Originalerregung, zeitlich von den elementarenergetischen Bedingungen abhängig ist, sondern von dem Vorhandensein eines entsprechenden Engramms und dem Eintreten eines ekphorischen Einflusses, also nicht immer eines eigentlichen „Reizes" bedarf. Ein Reiz kann endlich nicht immer durch einen aktuell energetischen Faktor gebildet werden, sondern auch durch einen potentiell energetischen, wie Verf. wiederum an Beispielen erläutert.

Reiz ist nicht immer eine Energie, sondern stellt oft nur die Bedingung für die Produktion einer solchen durch den Stoffwechsel des Organismus dar. Es handelt sich also durchaus nicht darum, daß die Elementarenergie eines Reizes in Erregungsenergie umgesetzt wird, sondern es ist richtiger zu sagen, daß der Reiz die Erregung auslöst, nicht aber in dem Sinne, „wie bei einer Spieluhr die Entfernung eines Sperrhakens, eine kleine, kurz andauernde Einwirkung genügt, um Ketten von erregungsenergetischen Vorgängen auszulösen, deren Ablauf die Dauer jener Auslösung um ein vielleicht Vieltausendfaches übertrifft und mit ersterer nur noch durch zahlreiche Mittelglieder zusammenhängt", was vielmehr einer Ekphorie entspricht, sodann in dem Sinne, daß die Dauer der Hauptphase der Originalerregung genau der Dauer des Reizes entspricht und auch die Intensität derselben in bestimmter Beziehung zur Größe des auslösenden Reizes steht. Ausdrücklich wendet sich Verf. gegen die Definition des Reizes als einer Veränderung der bestehenden Bedingungen, da vielmehr oft nicht die Veränderung, sondern gerade die Fortdauer gleicher Bedingungen das Wesen des Reizes ausmachen. Auf Grund all dieser Betrachtungen kommt Verf. schließlich zu folgender Definition:

„Als Reiz bezeichnen wir eine aus der elementarenergetischen Situation resultierende Bedingung, deren Auftreten, Dauer und Verschwinden bei Erfüllung der allgemeinen Bedingungen das Auftreten, die Dauer und das Verschwinden einer Komponenten der erregungsenergetischen Situation im Gefolge hat. Durch sie wird also jene Komponente, die einzelne Origialerregung, nicht nur „ausgelöst", sondern während ihrer Dauer auch aufrecht erhalten, und zu ihren Größenverhältnissen steht die Intensität der durch sie bedingten Erregung in einem bestimmten Abhängigkeitsverhältnis."

In der zweiten Abhandlung beschäftigt sich Herr Semon näher mit dem Verhältnis der Reizwirkung zur Engrammbildung. Unter teilweiser Rekapitulation der in der „Mneme" und seinen anderen Schriften begonnenen Darlegungen betont er abschließend, daß die Theorie der engraphischen Reizwirkung ein Mittel gibt, eine ganze Reihe auf den ersten Blick heterogener Erscheinungen unter einen gemeinsamen Gesichtspunkt zu bringen, und ohne Zuhilfenahme vitalistischer Erklärungsversuche „einen verhältnismäßig tiefen und umfassenden Einblick in die Werkstätte der organischen Reproduktionen" zu gewinnen. Die Auflösung der komplizierten erregungsenergetischen Erscheinungen in elementare physikalische Energetik könne einstweilen mit Zuversicht der Zukunft überlassen werden. R. v. Haustein.

A. J. M. Garjeanne: Lichtreflexe bei Moosen. (Beihefte zum Botanischen Zentralblatt 1910, Bd. 26, S. 1—6.)

Ein auf Reflexion der Lichtstrahlen beruhendes Leuchten findet man bei dem Leuchtmoos (Schistostega osmundacea), das von Vuillemin und Noll näher untersucht und namentlich durch Kerners Beschreibung und Abbildung (im „Pflanzenleben") allgemein bekannt geworden ist. Ähnliche Reflexionserscheinungen sind von Molisch für den Flagellaten Chromophyton Rosanoffii beschrieben worden (vgl. Rdsch. 1902, XVII, 359). Eine neue Art von Lichtreflexen hat Herr Garjeanne bei zwei Sternmoosarten, Mnium rostratum und Mnium undulatum, beobachtet. Die feuchte und dunkle Orte liebenden Ausläufer dieser Moose bilden hand- bis tellergroße Rasen, die häufig durch einen eigentümlichen goldig-grünen Glanz auffallen. Dieser Glanz geht von Blättern aus, an deren Unterseite ein konvexer Wassertropfen hängt.

Verf., der die Erscheinung speziell in Anknüpfung an das Auftreten von M. rostratum auf dem Boden eines schmalen, dunkeln Waldgrabens bespricht, bemerkt, daß die Lichtstrahlen in diesem Falle fast senkrecht auf die oberen Blattflächen fallen mußten. Da die Elemente der einzigen Zellschicht, aus der das Blatt besteht, etwas linsenförmig sind, so treten die Strahlen (außer denen, die durch die Zellmitte gehen) an der Untersoite etwas konvergent in den Wassertropfen. An der Grenzfläche zwischen Wasser und Luft werden alle Strahlen, die durch den mittleren Teil des Blattes gehen, von neuem gebrochen; die Randstrahlen aber werden zweimal total reflektiert, gehen wieder durch das Blatt und treten von diesem oberseits etwa konvergent aus.

Es ist möglich, daß die so zustande kommende stärkere Durchleuchtung des Blattes durch Verstärkung der Assimilation der Pflanze nützt. Bemerkenswert ist die vom Verf. festgestellte größere Empfindlichkeit der Chloropbyllkörner in den Randzellen. Während sie am natürlichen Standort, in dem dunkeln Grahen, gleich den Chlorophyllkörnern der mittleren Zellen an den Außenwänden liegen, wanderten sie im hellen Zimmer langsam an die senkrechten Scheidewände der Zellen.

Ein intensiveres Leuchten wurde nur nach Morgennebeln in den ersten Oktobertagen beobachtet. Eine Steigerung der Assimilationstätigkeit zu dieser Zeit erscheint dem Verf. als nützlich. Am häufigsten findet sich die Flüssigkeitslinse an den jüngeren Blättern, die

im Herbst stärker assimilieren als die älteren. Verf. gibt aber selbst zu, daß die Bedeutung des beschriebenen Lichtreflexes für das Leben der Pflanze „kaum eine große sein werde". F. M.

Literarisches.

George F. Chambers: The Story of the Comets. Simply told for general readers. XIII u. 256 S. 8°. 106 Figuren im Text und auf besonderen Tafeln. (Oxford 1909, Clarendon Press.)

In der deutschen Literatur fehlt ein ausführlicheres populäres Buch über die Kometen, während an kleineren Schriften dieser Art und zwar vielfach in recht guter Darstelluug kein Mangel ist und auch die umfangreicheren populären Werke über Astronomie überhaupt das Kometenkapitel meist eingehend genug behandeln. Das englische Buch des Herrn Chambers, eine erweiterte Ausarbeitung des Kometenkapitels in seinem „Handbook of Astronomy", erscheint nun nicht gerade als Muster eines Spezialwerkes über Kometen. Es besitzt zwar einen reichen Inhalt und ist mit vielen Abbildungen geschmückt, doch sind viele der letzteren veraltet und die Textangaben, namentlich solche aus der nichtenglischen Literatur, oft aus zweiter und dritter Hand und nicht aus den Originalen entnommen; sie betreffen oft unwichtige Kleinigkeiten und lassen hochbedeutsame Ergebnisse ganz oder fast ganz außer acht. Wenn heute jemand über den Enckeschen Kometen schreibt, so kann er doch unmöglich die umfassenden Arbeiten des Herrn O. Backlund in Pulkowo über die Bewegung dieses Himmelskörpers ignorieren. In vorliegender „Kometengeschichte" ist das aber geschehen! Die wenigen Zeilen (S. 63) über eine Änderung der Beschleunigung nach 1860 lassen die Bedeutung dieser Änderung für das Kometenproblem nicht erkennen, sie sagen auch nichts über die wichtigen Einzelresultate der Rechnung des unerwähnt bleibenden Herrn Backlund, nichts über die neuesten, 1908 festgestellten Anomalien im Verhalten und in der Bewegung dieses interessanten Kometen, außer daß er sehr lichtschwach gewesen ist. — Wo über die Masse und Dichte der Kometen gehandelt wird (S. 39) oder bei der Geschichte des Bielaschen Kometen (S. 88) sucht man vergeblich nach einer Bemerkung über Herrn von Heppergers Berechnungen dieses Gestirns, für dessen Masse sich dabei ein ziemlich wohlbegründeter Wert ergeben hat. Die „Kometengeschichte" weiß nichts von Herrn Hepperger. — Die Frage nach der Herkunft der Kometen (S. 168) hätte eine nähere Erläuterung verdient; existiert doch darüber eine reiche Literatur, zu der mancher berühmte Astronom einen interessanten Beitrag geliefert hat. — Die reichen Bielidenerscheinungen von 1885 und 1892 hat Herr Chambers zu notieren vergessen. Sonst könnte er S. 199 nicht schreiben, keine Beweise für die andererseits geäußerte Ansicht gefunden zu haben, daß um die Zeiten der Fälligkeit des verschwundenen Kometen Biela die Andromeda-Sternschnuppen sich mehr geltend machten als in gewöhnlichen Jahren. — Zum Schreiben einer „Geschichte" gehört nicht nur das Sammeln von Stoff, gar noch aus einer beschränkten Zahl zum Teil minderwertiger Quellen, es gehört auch kritische Auswahl des Stoffes dazu, und diese vermißt man an der dem Halleyschen Kometen zuliebe herausgegebenen „Kometengeschichte". A. Berberich.

Mitteilungen der Großherz. Sternwarte zu Heidelberg (Astronomisches Institut). Herausgegeben von W. Valentiner. Nr. XV, XVI, XVII, XVIII, 32, 59, 97, 18 S. (Karlsruhe 1909, in Kommission der G. Braunschen Hofbuchdruckerei.)

In Nr. XV dieser Mitteilungen veröffentlicht Herr P. Moschick die ihm zugegangenen wichtigeren Berichte und die darauf gegründeten Ergebnisse der Berechnung der „Bahnen der am 3. August und am 28. September 1905 erschienenen hellen Meteore". Es waren dieses zwei Feuerkugeln, die für einige ihrem Laufe nähere Orte bleudend hell leuchteten. Für das erste, in Süddeutschland bis Thüringen, in der Nordschweiz und im westlichen Österreich gesehene Meteor, das Lichtschwankungen und Farbenwechsel zeigte, findet Herr Moschick als wahrscheinlichste Bahn eine Linie, die 135 km hoch zwischen Traunstein und dem Chiemsee begann, durch das Zenit von Solnhofen und Rothenburg a. d. Tauber ging und über Hanau in nahe 60 km Höhe mit dem Erlöschen des Meteors endete. Die Bahn um die Sonne war eine ausgesprochene Hyperbel. Vom zweiten Meteor werden Nachrichten aus Baden, Württemberg und Bayern zitiert. Herr Moschick hat es selbst genau im Süden vom Meridiankreis aus gesehen. Es ist aber nur das 18 km lange Endstück der Bahn von 65 km Höhe über Immendingen bis 49 km Höhe über Tuttlingen beobachtet worden; der Lauf des Meteors war jedenfalls schon stark gehemmt, weshalb die berechneten Geschwindigkeiten 21,5 km bezüglich der Erde und 36,4 km in der Bahn um die Sonne offenbar viel zu klein sind. Die wahre Bahn war sicher auch eine Hyperbel.

Die folgende Nummer der Heidelberger Mitteilungen bringt die von den Herren M. Völkel und E. Zinner am 12zöll. Refraktor vom August 1908 bis August 1909 angestellten Doppelsternmessungen. Es sind 148 meist sehr weite Sternpaare, die sich unter den am Heidelberger Meridiankreis beobachteten Zodiakalsternen des Gillschen Katalogs vorfinden.

In Nr. XVII hat Herr E. Jost die „Helligkeitsmessungen von langperiodischen Veränderlichen nach Beobachtungen von Jost, P. Moschick und G. Van Biesbroeck" zusammengestellt. Die Beobachtungen geschahen 1901 bis 1905, und zwar fast alle am 8zöll. Refraktor mit Zöllnerschem Photometer. Ihre Durchführung war ermöglicht durch wiederholte pekuniäre Zuwendungen seitens des Elizabeth Tompson Science Fund. Beobachtet sind 67 ältere und (von Herrn Van Biesbroeck) 24 neuere Veränderliche, und zwar fast ausnahmslos an mehreren (Maximum an 49) Tagen.

Mit dem in Nr. XVIII gegebenen „Bericht über die Tätigkeit des Astronomischen Instituts in der Zeit 1908 Januar bis 1909 September" scheidet Herr W. Valentiner von der Heidelberger Sternwarte, deren Leiter er über 30 Jahre hindurch gewesen war, während ihrer letzten Mannheimer Zeit, ihrer provisorischen Installierung in Karlsruhe und nach ihrer Neuerrichtung neben dem astrophysikalischen Institut auf dem Königstuhl bei Heidelberg. Trotz zahlreicher Publikationen liegt doch noch ein sehr reiches Beobachtungsmaterial vor, an dessen Bearbeitung Herr Valentiner nun während seines Ruhestandes sich energisch zu beteiligen sich vorgenommen hat. Möge ihm dazu die nötige Gesundheit noch auf viele Jahre erhalten bleiben. A. Berberich.

V. Pösche: Die Härte der festen Körper und ihre physikalisch-chemische Bedeutung. 85 S. mit 4 Fig. im Text und 1 Tafel. 2,50 ℳ. (Dresden 1909, Th. Steinkopff.)

Die vorliegende Schrift beschäftigt sich eingehend mit einer vielfach wenig genau präzisierten und in den meisten Fällen lediglich zum Zwecke der praktischen Mineralbestimmung untersuchten Eigenschaft der festen Körper, der Härte, und sucht auf deren bisher meist unterschätzte Bedeutung zur Lösung allgemeiner Strukturfragen der Materie hinzuweisen. In einer zusammenfassenden kritischen Betrachtung der bekannten Methoden der Härtebestimmung wird gezeigt, daß die Ergebnisse bei den meisten älteren Methoden dadurch getrübt sind, daß die Tenazität, Plastizität, Sprödigkeit der Körper auf die Messungen einen merklichen Einfluß ausübten und Härte und Tenazität nicht klar voneinander geschieden waren. Verf. definiert die Härte als diejenige Kraft, die

zu überwinden ist, um ein Teilchen der Oberfläche des festen Körpers aus dem Verband der Nachbarteilchen zu reißen, während die Tenazität durch die Art des Zusammenhangs der Teilchen in großen Komplexen charakterisiert sein soll. Die aus dieser Definition sich ergebende Konsequenz ist nicht lediglich eine Parallelität, sondern eine völlige Identität von Härte und Tenazität, wenn nicht für die Oberfläche die Existenz besonderer Kohäsionskräfte angenommen wird. Verf. setzt daher auch eine besondere Oberflächenspannung bei festen Körper voraus, ohne aber, wie es scheint, den zweifellos vorhandenen Einfluß der Art der Bildung der Oberfläche auf die Größe der auftretenden Oberflächenkräfte zu berücksichtigen. Wenn außerdem die Härte als ein besonderes Charakteristikum der Substanzoberfläche betrachtet wird, so kann man schwerlich von ihrer Untersuchung einen tieferen Einblick in die inneren Strukturverhältnisse eines festen Körpers erwarten, als ihn die Untersuchung der Tenazität zu geben vermag. Nach Ansicht des Ref. ist nun das Ergebnis einer Härtebestimmung wohl kaum ausschließlich auf die Oberfläche des betreffenden Körpers zu beziehen, sondern es wird in allen Fällen auf das Innere des Körpers übertragen werden können — was vom Verf. auch tatsächlich geschieht —, in denen die Bestimmung der Härte durch geeignete Wahl der Methode von der Verschiebbarkeit der Teilchen gegeneinander, die ein Maß der Tenazität ist, unbeeinflußt bleibt.

Verf. hat auf Grund seiner Betrachtungen eine verfeinerte Methode der Härtemessung ausgearbeitet, indem er die schon im Jahre 1833 von Seebeck vorgeschlagene, später von Grailich und Pekárek in der Konstruktion ihres „Sklerometers“ angewandte Ritzmethode durch Hinzunahme des Mikroskops exakterer quantitativer Auswertung zugänglich macht. Der zu untersuchende Körper ist auf einem Schlitten befestigt und kann unter einer Diamantspitze, die mit einem bekannten Gewicht belastet wird, hinweggezogen werden. Der Diamant erzeugt einen feinen Ritz, welcher unter dem Mikroskop bei 30 bis 750facher Vergrößerung beobachtet werden kann. Das Volumen der Ritzfurche, das aus der ausmeßbaren Breite und Tiefe des Ritzes und der Form der Spitze zu ermitteln ist, zeigt sich hierbei proportional der Größe der Belastung der Spitze und kann, wenn jeweils auf dieselbe Belastung bezogen, als Maß für die Härte des untersuchten Körpers betrachtet werden. Ist diese Methode auch nicht als völlig frei von dem Einfluß der Tenazität auf die Messung zu betrachten, so gibt sie doch die Möglichkeit einer exakteren Betrachtung der Härteverhältnisse, als sie vordem im allgemeinen zu erreichen war.

Verf. teilt die Ergebnisse einer größeren Zahl von Härtebestimmungen mit, die nach seiner Methode an zahlreichen Substanzen, namentlich Mineralien, ausgeführt wurden, und sucht diese in Verbindung mit den besten in der Literatur sich findenden Angaben zur Auffindung von Zusammenhängen der Härte der festen Körper mit anderen physikalischen und chemischen Eigenschaften derselben, wie der Löslichkeit, der Dichte und der chemischen Zusammensetzung zu verwerten. Vermag die Schrift diese Beziehungen auch nicht zweifelfrei klarzustellen, so ist sie dennoch als eine empfehlenswerte verdienstvolle Arbeit zur Klärung der Härtefrage anzusehen.

—k—.

H. Stille: Geologische Charakterbilder. 1. Heft. Eisberge und Inlandeis in der Antarktis, von E. Philippi-Jena. 6 Tafeln mit begleitendem Text. (Berlin 1910, Gebr. Borntträger.)

Die „Geologischen Charakterbilder“ sollen in zwanglos einander folgenden Heften sorgfältig ausgewählte demonstrative Abbildungen auf Tafeln im Format 24 : 30 cm zur Erläuterung geologischer Erscheinungen im Bau unserer Erdkruste bringen, begleitet von kurzem, erläuterndem Text. Sie werden namentlich als Unterrichtsmaterial bei geologischen und geographischen Vorlesungen willkommen sein, zumal da jedes der Bilder auch als Diapositiv erhältlich sein wird.

Das vorliegende erste Heft bringt Aufnahmen des kürzlich leider so früh der Wissenschaft entrissenen Prof. Philippi-Jena von der deutschen Südpolarexpedition aus dem Gebiete der Antarktis. In vorzüglicher Wiedergabe sehen wir die charakteristischen Erscheinungen des Inlandeises und der von ihm ausgehenden Eisberge. Wir erkennen ihre Schichtung und gelegentliche Schuttführung und die zerstörenden Wirkungen der Meereshrandung und der Sonnenwärme. Schmelzwasserkanäle durchziehen das Eis, gewaltige Spalten und Schutthänder zerklüften seine Masse und bringen den Eisberg zum Zerhersten; die Gewalt der Wellen unterwäscht ihn und erzeugt einen breiten submarinen Sockel, der besonders in der Wiedergabe eines sogenannten gewälzten Eisberges deutlich in Erscheinung tritt.

A. Klautzsch.

A. Steuer: Biologisches Skizzenbuch für die Adria. 82 S. mit 80 Abbildungen im Text und Buchschmuck vom Verfasser. (Leipzig 1910, B. G. Teubner.)

Das Büchlein gibt im Feuilletonstil eine Schilderung der tierisch-pflanzlichen Lebensgemeinschaft an den Küsten des Adriatischen Meeres. Nach einigen Vorbemerkungen über die geologischen und ozeanographisch-physikalischen Verhältnisse der Adria (Bodenbeschaffenheit, Salzgehalt, Temperatur, Gezeiten, Strömungen, Winde) folgt eine Darstellung des Tier- und Pflanzenlebens und seiner jeweiligen Bedingungen in Form einzelner Lokalschilderungen (die Lagunen, die Salinen von Capodistria, die Scoglien oder Klippen der istrianisch-dalmatinischen Küste, das Tierleben in einem südlichen Hafen). Die charakteristische Zonengliederung findet entsprechende Berücksichtigung. Eine große Zahl klarer Abbildungen ermöglicht auch dem Liebhaber die praktische Benutzung dieses „Skizzenbuches“.

Kautzsch.

H. Potonié: Illustrierte Flora von Nord- und Mitteldeutschland. 5. vollständig umgearbeitete Auflage in 2 Bänden in Taschenformat (Text und Atlas). Mit rund 150 Einzelabbildungen im Text und den Abbildungen von rund 1500 Arten und Varietäten im Atlas. VI, 551 + IV, 364 Seiten, 8°. (Jena 1910, Gustav Fischer.) Preis für den Text 3,50 ℳ, geb. 4 ℳ; für den Atlas 2,50 ℳ, geb. 3 ℳ.

In gänzlich neuer Form liegt die 5. Auflage der trefflich bewährten Flora vor. Den früheren Auflagen gegenüber weist die neue zahlreiche wesentliche Vorzüge und Verbesserungen auf. Zunächst rein äußerliche: Das Format ist so gewählt worden, daß man die Flora auch auf Exkursionen bei sich führen kann, und die praktische Trennung von Text und Atlas ermöglicht es, nach Belieben und Bedürfnis nur einen der beiden Bände mit sich zu führen. Die Ausstattung ist gediegen; der Preis niedrig bemessen; die Wahl kompressen Druckes auf dünnem Papier macht die Flora trotz ihrer 551 Seiten Text doch zu einem leicht unterzubringenden, handlichen Exkursionsbuche.

Auch inhaltlich weist der Text der Flora erhebliche Verbesserungen auf; eine Reihe von Abschnitten, besonders in der Pflanzengeographie, wurde dem neuesten Stande der Wissenschaft entsprechend einer Umarbeitung unterworfen. Auch im systematischen Teile finden sich zahlreiche Verbesserungen und Ergänzungen. Besonders wertvoll ist, daß die Flora vor ihrem Erscheinen auch durch die Hand des besten Kenners unserer Flora gegangen ist. Aschersou hat sich der Mühe unterzogen, vom fünften Druckbogen ab bis zum Schluß die Flora in der Korrektur durchzusehen und dabei viele wertvolle Verbesserungen und Zusätze veranlaßt.

Dem Atlas, der auf 364 Seiten Habitusbilder, Analysen usw. von etwa 1500 Arten und Varietäten bringt, lag ein bisher unveröffentlichter Atlas des verstorbenen Rektors E. G. J. Waldhauer in Memel zugrunde.

Mehrere 100 Arten bzw. Varietäten wurden neu gezeichnet, und das Material Waldhauers wurde ergänzt und verbessert.

Die Abbildungen sind einfache, meist recht klare und charakteristische Habitusbilder in Strichzeichnung; bei den meisten Farnen und auch bei einigen Angiospermen wurden Naturselbstdrucke zur Darstellung benutzt, wodurch absolute Genauigkeit erzielt worden ist. Eine Anzahl weniger gut gelungener Abbildungen wird sich bei Neuauflagen durch bessere ersetzen lassen. Ebenso werden dann auch einige Druckfehler, die sich in die Unterschriften zu den Abbildungen eingeschlichen haben, verschwinden.

Jedenfalls stellt die Flora in ihrem neuen Gewande ein auf Exkursionen sehr brauchbares und auch zum Studium der biologischen Erscheinungen unserer heimischen Flora nützliches Werk dar, dem wir weiteste Verbreitung wünschen. E. Ulbrich.

M. Löhlein: Die krankheiterregenden Bakterien. (Aus Natur und Geisteswelt. 307. Bändchen.) (Leipzig 1910, B. G. Teubner.)

Verf. zeichnet in der Einleitung kurz die Hauptetappen unserer Erkenntnis der krankheiterregenden Bakterien. Hierdurch werden sogleich dem Leser die wichtigsten Fragestellungen der Forschung und deren Aufgaben klargemacht. Im allgemeinen Teile werden dann zunächst die besten Beobachtungsmethoden, wie Färbung und Kultur auf verschiedenen Nährböden unter verschiedenen Bedingungen, dargelegt und dabei die morphologischen, physiologischen und biologischen Verschiedenheiten, durch die sich die Arten der pathogenen Bakterien untersoheiden, sowie die Konstanz dieser Verschiedenheiten erörtert. Im Anschlusse hieran bespricht Verf. die Tierimpfung und setzt deren Vorteile wie deren Schwierigkeiten, die auf der verschiedenen Empfänglichkeit der Tiere für die verschiedenen pathogenen Bakterien — die Kontagien — beruhen, auseinander. Es werden dann die Bedingungen der pathologischen Wirkungen der Bakterien, deren Eintrittswege in den menschlichen Körper und die Schutzmittel des menschlichen Organismus gegen ihren Angriff besprochen, sowie der Verlauf der Infektionskrankheiten und der Nachkrankheiten in allgemeinen Zügen erörtert. Daran schließt sich die allgemeine Darstellung der durch die überstandene Krankheit erworbenen Immunität gegen die dieselbe hervorrufende Bakterie, sowie die verschiedenen Methoden der Immunisierung und deren Begründung. Es folgt die Erörterung der Maßnahmen zur Bekämpfung der Infektionskrankheiten, sowie der allgemeinen Prophylaxe gegen dieselben.

Auf diesen allgemeinen Teil folgen im besonderen Teile die Darstellungen der wichtigsten bakteriellen Infektionskrankheiten, wobei die sie verursachenden Bakterien bei jeder morphologisch, physiologisch und biologisch genau beschrieben werden. Verf. gibt ein kurzes Bild der Krankheit, eine ganz kurze Geschichte der Erkennung des Krankheitserregers, dessen Charakteristik und die wichtigsten Bekämpfungsmittel der Krankheit oder Seuche.

Die allgemein verständliche und objektive Darstellung und instruktive Abbildungen machen das Buch zur Belehrung über diesen wichtigsten Gegenstand für jedermann sehr geeignet. P. Magnus.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 29 août. Joannes Chatin: Sur la hague scléroticale postérieure des Oiseaux. — Gonnessiat: Observations de la comète d'Arrest à l'Observatoire d'Algers. — B. Baillaud: Remarque au sujet de la communication précédente. — Kotaro Honda: La loi de la variation du coefficient d'aimantation spécifique des éléments par l'échauffement. — G. D. Hinrichs: Sur les poids atomiques de précision de l'oxygène et de l'argent. — Busignies: Sur quelques composés cycliques éthyléniques à fonction éther-oxyde et sur leurs derivés bromés. — E. Voisenet: Nouvelles recherches sur les vins amers et la fermentation acrylique de la glycérine. — Z. Skrzynski: Contribution à l'étude du sérodiagnostique mycosique.

Vermischtes.

Die vom 18. bis 24. September in Königsberg i. Pr. tagende 82. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte brachte in ihrer ersten allgemeinen Sitzung nach den üblichen Ansprachen zunächst dem genius loci entsprechend einen philosophischen Vortrag von Herrn Külpe (Bonn) über „Erkenntnistheorie und Naturwissenschaft“. Der zweite Vortrag war pädagogischen Inhalts, Herr Cramer (Göttingen) sprach über „Pubertät und Schule“. In wenigen markanten Zügen schilderte der Vortragende die Anatomie, Klinik und die Pathologie dieser Entwickelungsperiode und schloß daran einige sehr zu beherzigende Winke bezüglich der Stellung des Unterrichts zu den in dieser Zeit vorhandenen Symptomen. Die aus den Betrachtungen sich ergebenden Lehren wären: Nicht allzuviel Milde gegenüber der heranwachsenden Jugend in der Pubertät, sondern stramme Schuldisziplin; für den Erzieher der Jugend die Notwendigkeit, sich selbst mit der Klinik der Pubertät immer vertrauter zu machen, um schwachsinnige und psychopathische, wie auch (namentlich beim weiblichen Geschlecht) hysterische Individuen zu deren eigenem und der anderen Kinder Besten zu berücksichtigen und, wo das erforderlich sein sollte, aus dem gemeinschaftlichen Unterricht zu entfernen.

Die folgenden Tage wurden den Sitzungen der einzelnen Sektionen gewidmet, über deren wichtigste Ergebnisse, soweit sie die naturwissenschaftlichen Gebiete betreffen, in diesen Spalten noch berichtet werden soll. Mehr als in den früheren Versammlungen der Gesellschaft machte sich in diesem Jahr das Bestreben geltend, der zu weit gehenden Spezialisierung durch gemeinsame Sitzungen, in welchen Probleme von allgemeinerem Interesse zur Diskussion kommen, entgegenzutreten. Während jedoch die medizinische Hauptgruppe drei Tage (vom 20. bis 22. Sept.) die Gesamtsitzungen mit Vorträgen füllen konnte, trat die naturwissenschaftliche Hauptgruppe an Reichhaltigkeit des Gebotenen, mit drei Vorträgen am 21., etwas zurück. Im Mittelpunkte des Interesses stand natürlich der Bericht von A. Neisser (Breslau) über die Syphilis-Therapie mit dem Ehrlichschen Präparat 606 am Dienstag den 20. Sept. und die anschließenden diesbezüglichen Berichte einer großen Anzahl Ärzte aus den verschiedensten Gegenden Deutschlands und des Auslandes, die ohne Ausnahme die überaus günstige Wirkung des neuen Mittels bestätigen konnten. Von anderen allgemeinen Vorträgen medizinischen Inhaltes wären zu erwähnen: Kraus (Berlin): Über funktionelle Herzdiagnostik; Wassermann (Berlin): Die Bedeutung des Spezifizitätsbegriffes für die moderne Medizin; R. Stern (Dresden): Über Resistenzunterschiede von Bakterien innerhalb und außerhalb des Organismus; Friedberger (Berlin): Über das Wesen und die Bedeutung der Anaphylaxie.

In der Gesamtsitzung der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe am 21. Sept. sprach als erster Vortragender Herr Tornier (Berlin): Die Bedeutung des Experimentes in Pathologie und Tierzucht. Nachdem Redner darauf hingewiesen, daß die Tierbiologie erst durch das Experiment aus der Vorstufe der Philosophie zur exakten Forschung geworden ist, führt er aus, daß es ihm gelungen sei, an Axolotln und Fröschen durch Aufzucht ihrer Embryonen in plasmaschwächenden chemischen Lösungen und in Wasser mit Luftmangel alle jene Verbildungen hervorzurufen, welche als angeborene Mißbildungen in ganz genau derselben Form bei allen Wirbeltieren, also auch bei den Säugetieren und beim Menschen von Natur auftreten, so daß zweifellos auch bei diesen die gleichartigen Verbildungen unter den gleichen Bedingungen entstehen. Die plasmaschwächenden Lösungen wirken dabei, indem sie die Bewegungsenergie des Embryos schwächen und zugleich auch dessen Aufbauzellen und vor allem seinen Nährdotter verquellen lassen. Dadurch werden z. B. in der aufgetriebenen Leibeshöhle alle Organe in der Entwickelung stark gehemmt und verkleinert, so

Herz, Niereu, Lunge; und die Tiere werdeu in extremen Fälleu zum Teil oder ganz unfruchtbar. Durch zu langes Offenbleiben der embryonalen Afteranlage (Blastoporus) wird ferner der Schwanz entweder für immer aufgerichtet, oder durch Spitzenverlust zum Stummelschwanz, oder er kommt gar nicht zur Entwickeluug. Indem sich ferner der verquellende Nährdotter vor die wachsende Kopfanlage legt und in die entstehende Mundhöhle eindringt, wird unter anderem zuerst die Schnauze des Tieres verkümmert, dann auch der Unterkiefer; die Mundhöhle erweitert sich stark, und der Muud erbält die Neigung oder den Zwang zum Offenbleiben usw. Unter solcher Nährdotterverquelluug entstehen ferner und konnten experimeutell erzielt werden: Cyklopie, Hasenscharte, Albinismus, Augenlosigkeit, angeborene Kurz- und Fernsichtigkeit usw. Es wird dann an dem Beispiel der Goldfische und Hausschweine nacbgewiesen, daß die „Haustier"- oder „Kulturcharaktere" der Tiere zumeist auch aus verhältnismäßig geringer embryonaler Plasmaschwäche ihreu Ursprung nehmen; so z. B. die Schnauzenverkürzung und die Stirnauftreibung der Tiere, das Hochtragen des Schwanzes, die Vergrößerung des Leibumfanges und die Verkleinerung der Gliedmaßen, die Anlage zur Fettsucht und die Zahmheit. Diese Plasmaschwäche aber entstand durch Luftmangel in schlecht ventilierten Ställen und Aufzuchtbehältern. Die Idee von Nathusius, daß die Hausschweine „englischer Rasse" aus Kreuzung von europäischeu und indischeu Schweinen entstanden seien, wird zurückgewiesen, indem der Vortrageude nachweist, daß Nathusius ersteus nur indische „Hausschweine" untersuchte und keine pathologischen Tiere mitberücksichtigte und dadurch gewisse anatomische Charaktere falsch deutcte. Nachdem der Redner dann noch einmal darauf eingeht, daß auch bei den Meuscheu die angeborenen Mißbildungen wie die experimentell erzielten entstehen, wird betont, daß es nunmehr möglich werde, ihr Entstehen beim Menschen zu verhindern.

Als zweiter Redner sprach Herr Emich (Graz) über die „Mikrochemische Analyse". Der Vortrag wird in diesen Blättern demnächst in extenso mitgeteilt werden. Am Schlusse illustrierte Herr Lindner (Berlin) durch Vorführuug einer großen Reihe mikrophotographischer Aufnahmen von lebenden Objekten in der Ruhe und in der Bewegung die Anwendbarkeit des Mikroskops nicht nur in der wissenschaftlichen Praxis, sonderu auch im täglichen, häuslichen Leben.

In der gemeiusamen Sitzung beider Hauptgruppen am 22. September sprach Herr Zenneck (Ludwigshafen) über die „Verwertung des Luftstickstoffes mit Hilfe des elektrischen Flammenbogens". Das wissenschaftlich wie wirtschaftlich wichtige Problem der künstlichen Salpeterdarstellung wurde bekanntlich mit Hilfe des elektrischeu Flammenbogens gelöst, der die Bestandteile der Atmosphäre, Stickstoff und Sauerstoff, teilweise zur chemischen Vereinigung zwingt. Die dabei eutstehenden Stickstoffoxyde liefern bei Absorption in Wasser Salpetersäure, und deren Einwirkung auf Kalkstein Kalksalpeter, der als Norgesalpeter in den Handel kommt. Vortragender erläuterte dann die Einrichtung der Luftsalpeter-Fabrik in Notodden (Norwegen) und besprach näher die Öfen, die in der Technik zur Salpetersäuredarstellung aus Luft benutzt werdeu. Wir hoffen auch diesen Vortrag den Lesern der Rundschau ausführlich mitteilen zu können. — Dann sprach Herr Filchner (Berlin): Über die neue Südpolarexpedition, indem er das Programm des geplanten Unternehmens entwickelte, das unseren Lesern bereits S. 439 mitgeteilt ist.

Der letzte Redner in dieser Sitzung Herr Ach (Königsberg) sprach „Über den Willen".

In der zweiten allgemeiuen Sitzung den 23. September spracben Herr v. Monakow (Zürich) über die „Lokalisation der Gehirnfunktioneu", Herr Plauck (Berlin) „Über die Stellung der neueren Physik zur mechanischeu Naturanschauung" und Herr Tornquist (Königsberg) „Über die Geologie des Samlandes". Wir sind in der glücklichen Lage, daß die beiden ersten dieser Vorträge in unserer Zeitschrift veröffentlicht werden. Mit diesen Vorträgen schloß die diesjährige Versammlung, der die schönen Ausflüge in der herrlicheu Umgebung Königsbergs einen besonderen Reiz verliehen baben.

Die nächstjährige Versammlung wird in Karlsruhe abgehalten werden. P. R.

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften in Wien hat den Prof. Hasenöhrl in Wien und den Prof. Lacroix in Paris zu korrespondierenden Mitgliedern erwählt.

Ernannt: der Privat- und Honorardozent für Physik an der deutscbeu Technischen Hocbschule in Brünn Dr. A. Szarvassi zum außerordentlichen Professor; — der Privatdozent der Physiologie an der Universität Bonn Dr. J. Fröhlich zum Professor; — Dr. R. Heinz zum etatsmäßigen außerordentlichen Professor der Pbarmakologie an der Universität Erlangen; — der außerordentliche Professor der Pharmakologie au der Universität Marburg Dr. A. Gürber zum ordentlichen Professor; — an der Universität von North Carolina: Dr. Robert A. Hall zum außerordentlichen Professor der organischen Chemie, Dr. James M. Bell zum außerordeutlichen Professor der pbysikalischen Chemie, Parker H. Daggett zum Professor der Elektrotechnik, Guy R. Clements zum Professor der Mathematik und M. H. Stačy zum Professor für Zivilingenieurwesen.

Berufen: der Privatdozent an der Technischen Hochschule in Berlin Dr. Karl Heinel zum etatsmäßigeu Professor in der Abteilung für Maschineningenieurwesen und Elektrotechnik an der Technischen Hochschule zu Breslau.

Habilitiert: Dr. B. Baumgärtel für Mineralogie und Petrographie an der Bergakademie Clausthal.

Gestorben: am 19. August der Professor der Mathematik am Lycée Charlemague Eugène Rouché im Alter von 78 Jahren; — am 13. September der frühere Professor der Geologie am Technologischeu Institut von Massachusetts William H. Niles, 72 Jabre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Im Schweif des Halleyschen Kometen wurde am 6. Juni 1910 ein abgesonderter Strahl auf der Yerkes-Sternwarte, 4.25 Stunden später auf Honolulu und nach weiteren 10.9 Stunden in Beirut (Syrien) photographiert. Herr E. E. Barnard hat auf diesen drei Aufnahmen die Positionen des dem Kometenkopf zugewandten scbarfeu Schweifendes gemessen uud daraus die Geschwindigkeiten berechnet, mit denen sich das Objekt vom Kern bzw. von der Soune entfernt hat. Er fand $v = 37.2$ bzw. 63.9 km pro Sekunde für die ersten vier Stunden und $v = 59.7$ bzw. 86.4 km für die folgenden elf Stunden. Die Bewegung des Schweifstückes hat also eine starke Beschleunigung erfahren. — Am 23. Mai wurden auf der Lowell-Sternwarte zwei Aufnahmen mit 46 Min. Zwischenzeit erlangt, worauf im Schweif vier Verdichtungen in 1.5°, 3.2°, 4.6° und 6.2° Abstand vom Kern zu sehen sind. Die Geschwindigkeiten, womit sich diese Knoten in jenen 46 Min. vom Kern entfernten, hat Herr Lowell zu 21.9, 27.7, 31.7 und 47.8 km ermittelt. Auch in diesen Zablen ist die starke Beschleunigung zu erkennen, die als Folge der abstoßenden Einwirkung der Sonne auf die Schweifmaterie anzusehen ist. — Aus der Untersuchuug einer ähnlicben Erscheinung vom 4. Juni folgert Herr J. Comas Solá (Barcelona) eine Zunahme der solaren Abstoßung mit wachsendem Abstand einer Eruptionswolke vom Kometeukern, und zwar als Folge der raschen Expansion der anfänglich dichten Wolke. Bekanntlich wurden auch früher aus den Beweguugen von Schweifpartien sowohl bei dem gleichen wie bei verschiedenen Kometeu sehr verschiedene Werte für die Abstoßungskraft der Sonne gefunden. Auf solche Differenzen gründet sich ja auch die Bredichinsche Schweiftypentheorie. (Astronom. Nachrichten, Bd. 186, S. 11—15.)

Im November 1910 werden folgende hellere Veränderliche vom Miratypus ihr Lichtmaximum erreicben:

Tag	Stern	AR	Dekl.	M	m	Periode
2. Nov.	U Herculis	16h 21.4m	+19° 7′	6.4	12.0	403 Tage
17. „	R Andromedae	0 18.8	+38 1	6.0	14.9	411 „
20. „	R Draconis	16 32.4	+66 58	7.0	12.7	246 „

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXV. Jahrg. 13. Oktober 1910. Nr. 41.

Die Stellung der neueren Physik zur mechanischen Naturanschauung.

Von Prof. **Max Planck** (Berlin).

Rede, gehalten in der zweiten allgemeinen Sitzung der 82. Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte in Königsberg am 23. September 1910.

Hochansehnliche Versammlung! Von allen Stätten der regelmäßigen Tagungen unserer Gesellschaft läßt sich wohl kaum eine nennen, die so unmittelbar dazu einladet, einen Blick auf die neuere Entwicklung der physikalischen Theorien zu werfen, wie unser diesjähriger Versammlungsort. Ich denke dabei nicht nur an den großen Königsberger Philosophen, der mit genialer Kühnheit sogar die Uranfänge unseres Kosmos physikalischen Gesetzen zu unterwerfen suchte; ich denke auch an den Begründer der theoretischen Physik in Deutschland, Franz Neumann, dessen Schule der physikalischen Wissenschaft eine Reihe ihrer hervorragendsten Forscher beschert hat; ich denke an den Verkünder des Prinzips der Erhaltung der Energie, Hermann Helmholtz, der hier vor 56 Jahren vor den Mitgliedern der Physikalisch-Ökonomischen Gesellschaft die damals ganz neuen Begriffe der potentiellen und der kinetischen Energie („Spannkraft“ und „lebendige Kraft“) an dem Bild eines durch Wasserkraft gehobenen und dann herabsausenden Hammers erläuterte.

Seit jener Zeit haben sich, wie jedermann bekannt ist, in der Physik ungeahnte Wandlungen vollzogen. Wäre Helmholtz heute unter uns versetzt, er würde zweifellos über gar vieles, was er von physikalischen Dingen hörte, erstaunt den Kopf schütteln. In erster Linie sind es die großartigen Fortschritte der experimentellen Technik, welche den Umschwung herbeigeführt haben. Die von ihr errungenen Erfolge kamen in mancher Beziehung so unerwartet, daß man heutzutage selbst Probleme für lösbar zu halten geneigt ist, an deren Bewältigung vor wenig Jahrzehnten noch kein Mensch gedacht hätte, und daß man prinzipiell überhaupt kaum etwas für technisch absolut unmöglich ansieht. Aber auch den Theoretikern hat sich ein gutes Stück des bei den Praktikern herangebildeten Wagemutes mitgeteilt, sie gehen jetzt mit einer für frühere Zeiten unerhörten Kühnheit ans Werk, kein physikalischer Satz ist gegenwärtig vor Anzweiflungen sicher, alle und jede physikalische Wahrheit gilt als diskutabel. Es sieht manchmal fast so aus, als wäre in der theoretischen Physik die Zeit des Chaos wieder im Anzuge.

Aber je verwirrender die Fülle der neuen Tatsachen, je bunter die Mannigfaltigkeit der neuen Ideen auf uns eindringt, um so gebieterischer erhebt sich wieder auf der anderen Seite der Ruf nach einer zusammenfassenden Betrachtungsweise. Denn so gewiß der Erfolg jedweden Experimentes nur durch eine passende Anordnung der Versuche gewährleistet wird, ebenso sicher kann eine in weiterem Umfang brauchbare Arbeitshypothese, die zu richtigen Fragestellungen verhilft, nur durch eine zweckmäßige physikalische Weltanschauung vermittelt werden. Und nicht nur für die Physik, für die ganze Naturwissenschaft ist dieser Ruf nach einer zusammenfassenden Naturanschauung bedeutungsvoll, denn eine Umwälzung im Bereich der physikalischen Prinzipien kann nicht ohne Rückwirkung auf alle übrigen Naturwissenschaften bleiben.

Diejenige Naturanschauung, die bisher der Physik die wichtigsten Dienste geleistet hat, ist unstreitig die mechanische. Bedenken wir, daß dieselbe darauf ausgeht, alle qualitativen Unterschiede in letzter Linie zu erklären durch Bewegungen, so dürfen wir die mechanische Naturanschauung wohl definieren als die Ansicht, daß alle physikalischen Vorgänge sich vollständig auf Bewegungen von unveränderlichen, gleichartigen Massenpunkten oder Massenelementen zurückführen lassen. Jedenfalls werde ich hier in diesem Sinne von der mechanischen Naturanschauung sprechen. Ist nun diese Hypothese auch heutzutage der neueren Entwickelung der Physik gegenüber grundlegend und durchführbar?

Von jeher hat es Physiker und Philosophen gegeben, welche die Bejahung dieser Frage als etwas Selbstverständliches ansahen, ja sie geradezu als ein Postulat der physikalischen Forschung betrachteten. Nach dieser Auffassung besteht die Aufgabe der theoretischen Physik direkt darin, alle Vorgänge in der Natur auf Bewegung zurückzuführen. Demgegenüber gab es von jeher skeptischere Naturen, welche den fundamentalen Charakter einer solchen Formulierung des Problems bezweifelten, welche die mechanische Naturanschauung für zu eng hielten, um die ganze bunte Mannigfaltigkeit sämtlicher Naturvorgänge zu umspannen. Man kann nicht sagen, daß die eine der beiden entgegengesetzten Meinungen bisher das entschiedene Übergewicht errungen hätte. Erst in unseren Tagen scheint sich eine endgültige Entscheidung vorzubereiten, als Endresultat einer tiefgehenden Bewegung, welche die theoretische Physik er-

griffen hat — einer Bewegnng von solch radikaler, umwälzender Art, daß sie ihre Wellen weit über die eigentliche Physik hinaus in die Nachbargebiete der Chemie, Astronomie, ja bis in die Erkenntnistheorie hinein schlägt, nnd daß in ihrem Gefolge sich wissenschaftliche Kämpfe ankündigen, denen nur noch die um die Kopernikanische Weltanschauung geführten vergleichbar sein werden. Was zu dieser Revolution geführt hat, und wie die durch sie hervorgerufene Krisis vielleicht überwunden werden wird, das möchte ich im folgenden darzulegen versuchen.

Die Blütezeit der mechanischen Natnranschauung lag im vorigen Jahrhundert. Den ersten mächtigen Impnls erfuhr sie durch die Entdeckung des Prinzips der Erhaltnng der Energie, ja sie wurde sogar manchmal mit dem Energieprinzip, besonders in der ersten Zeit seiner Entdeckung, geradezu identifiziert. Dieses Mißverständnis rührt jedenfalls daher, daß vom Standpnnkt der mechanischen Natnranschauung das Energieprinzip sich sehr leicht dednzieren läßt; denn wenn alle Energie mechanischer Natur ist, so ist im Grunde das Euergieprinzip nichts anderes, als das in der Mechanik schon seit langer Zeit bekannte Gesetz der lebendigen Kräfte. Es giht dann in der ganzen Natur überhaupt nur zwei Arten von Energie, kinetische und potentielle, und es handelt sich nur noch darum, hei einer hestimmten Energieart, z. B. Wärme, Elektrizität, Magnetismus, zu entscheiden, ob sie kinetischer oder potentieller Natur ist. Dies ist ganz der Standpnnkt, den Helmholtz in seiner ersten epochemachenden Schrift über die Erhaltnng der Kraft eingenommen hat. Es dauerte erst eine gewisse Zeit, ehe man sich hewußt wurde, daß mit dem Satz der Erhaltung der Energie über die Natur der Energie noch gar nichts ausgesagt ist — welche Meinung übrigens der Entdecker des mechanischen Wärmeäquivalents, Julius Robert Mayer, hekanntlich von Anfaug an verfochten hatte.

Was der mechanischen Anschauung ihren eigentlichen speziellen Antrieh verlieh, das war vielmehr die Entwickelnng der kinetischen Gastheorie. Dieselhe traf aufs glücklichste zusammen mit der Richtung, welche inzwischen die chemische Forschung eingeschlagen hatte. Dort war man bei der Aufgahe, das Molekül vom Atom genau zu nnterscheiden, auf den Avogadroschen Satz gekommen, als auf die brauchharste Definition des gasförmigen Moleküls, und nun ergab sich gerade dieser Satz als eine strenge Folgerung der kinetischen Gastheorie, wofern man als Maß der Temperatur die lebendige Kraft der hewegten Moleküle einführt. So konnten auf Grund der atomistischen Vorstellnngen die Erscheinungen der Dissoziation nnd Assoziation, der Isomerie, der optischen Aktivität der Moleküle durch mechanische Betrachtungen his ins einzelne aufgehellt werden, mit gleichem Erfolge wie die physikalischen Vorgänge der Reibung, der Diffnsion, der Wärmeleitung.

Allerdings blieb noch die Frage als letztes wichtigstes Prohlem znrück, wie die Verschiedenheit der chemischen Elemente dnrch Bewegungen zu erklären sei. Aher auch hier zeigte sich Hoffnung; denn das periodische System der Elemente schien mit Dentlichkeit darauf hinzuweisen, daß es schließlich nur eine Art Materie gibt, nnd wenn auch die Proutsche Hypothese, daß der Wasserstoff diese Urmaterie ist, sich als undurchführbar erwies, weil die Atomgewichte durchaus nicht ganze Vielfache des Wasserstoffatomgewichts sind, so hlieb doch immer noch die Möglichkeit ührig, den gemeinschaftlichen Baustein aller chemischen Elemente, das Uratom, noch kleiner zu wählen und dadurch die Einheitlichkeit des Urstoffes zu wahren.

Eine ernste Gefahr schien eine Zeitlang der atomistischen Theorie von energetischer Seite her aus der reinen Thermodynamik zu erwachsen. Hatte man schon, wie oben hervorgehoben, erkannt, daß die mechanische Naturauffassung durch das Energieprinzip keineswegs gefordert wird, so führte der zweite Hauptsatz der Thermodynamik und seine vielfachen Anwendungen, namentlich anf dem Gebiete der physikalischen Chemie, zu einem gewissen Mißtrauen gegen die Atomistik. Allgemeiue Sätze, welche sich aus der reinen Thermodynamik mit Leichtigkeit in voller Exaktheit und in ihrem ganzen Umfange ergeben, wie z. B. die Gesetze der Verdampfungs- und Schmelzwärme, des osmotischeu Drnckes, der elektrolytischen Dissoziation, der Gefrierpunktserniedrigung und Siedepunktserhöhnng, konnten mit den Vorstellungen der Atomistik nur mühsam nnd in gewisser Annäherung ahgeleitet werden, hesonders auf dem Gehiete der Flüssigkeiteu und festen Körper, wo überhaupt die Atomistik noch gar nicht recht eingeführt war, während die Methoden der Thermodynamik alle drei Aggregatzustände mit gleicher Souveränität heherrscbten und gerade auf dem Gebiete der flüssigen Lösnngen ihre glänzeudsten Erfolge erzielten. Vor allem aber machte die Irreversihilität der natürlichen Vorgänge der mechanischen Natnrauffassung viel zu schaffen: denn in der Mechanik sind alle Vorgänge reversihel, und es bedurfte der tiefgehenden Analyse und nicht minder des unheugsamen wissenschaftlichen Optimismus eines Ludwig Boltzmann, um die Atomistik mit dem zweiten Hauptsatz der Wärmetheorie nicht nur zu versöhnen, sondern sogar die Grundidee des zweiten Hauptsatzes durch die Atomistik erst verständlich zn machen. Alle diese schwierigen Fragen wurden spielend überwunden oder vielmehr sie existierteu überhaupt nicht für die Anhänger der reinen Thermodynamik, welche die Zurückführung der thermischen und chemischen Energie auf mechanische gar nicht als Prohlem auerkanuten, sondern hei der Annahme verschiedenartiger Energien stehen hliehen — ein Umstaud, der Boltzmann gelegentlich zu dem Stoßseufzer veranlaßte, die kinetische Gastheorie scheine ihm ans der Mode gekommen zu sein. Wenige Jahre später hätte er dies wohl nicht mehr gesagt; denn es war gerade damals um die Zeit, als die kinetische Gastheorie Erfolge zu sammeln hegann, welche den hisherigeu mindestens die Wage hielten.

Zunächst gelangte die reine Thermodynamik bald an ihre natürliche Grenze. Da nämlich der zweite Hauptsatz im allgemeinen nur eine Ungleichung liefert, so lassen sich Gleichungen ans ihm nur für Gleichgewichtszustände ableiten, hier allerdings in voller Allgemeinheit und Exaktheit. Sobald man aber dieses Gebiet verläßt nnd nach dem zeitlichen Verlauf physikalischer oder chemischer Vorgänge fragt, vermag der zweite Hauptsatz nur die Richtung anzugeben, anch wobl einige qualitative Aussagen für solche Vorgänge zu machen, die sich vom Gleichgewichtszustand sehr wenig entfernen, aber einen quantitativ bestimmbaren Wert für Reaktionsgeschwindigkeiten liefert er nicht, und noch viel weniger einen Einblick in die Einzelheiten der betreffenden Vorgänge. Hier ist man also lediglich auf atomistische Vorstellungen angewiesen, und dieselben haben sich nach allen Richtungen bewährt. Ganz besonders wichtig wurden sie für die Gesetze der Ionisierung, wie überhaupt aller Vorgänge, bei welchen Elektronen eine Rolle spielen. Es muß hier der einfache Hinweis darauf genügen, daß die Erscheinungen der Dispersion, der Kathoden- und Röntgenstrahlen, der gesamten Radioaktivität, nm diese unermeßlichen Gebiete nur mit einem Wort zu nennen, überhanpt nnr zu verstehen sind anf dem Boden der kinetischen Atomistik.

Ja selbst auf dem nreigenen Gebiet der Thermodynamik, bei den Gleichgewichts- bezw. stationären Zuständen, hat die kinetische Theorie über gewisse Fragen Licht verbreitet, die der reinen Thermodynamik dunkel bleiben mußten. Sie hat die Emission und Absorption der Wärmestrahlen verständlicher gemacht, ja sie hat in der Erklärung der sogenannten Brownschen Moleknlarbewegnng den direkten, sozusagen handgreiflichen Beweis für ihre Berechtignng und ihre Notwendigkeit geliefert und dadurch erst kürzlich ihre höchsten Triumphe gefeiert. Zusammenfassend kann man sagen: Auf dem Gebiete der Wärmelehre, der Chemie, der Elektronentheorie ist die kinetische Atomistik nicht mehr nur Arbeitshypothese, sie ist eine fest und dauernd begründete Theorie.

Wie steht es nun aber mit der mechanischen Naturanscbanung? Dieselbe würde doch mit der Atomistik der Materie und der Elektrizität sich nicht begnügen, sondern würde noch weiter verlangen, daß überhaupt alle Natnrvorgänge als Bewegungen einfacher Massenpunkte gedeutet werden können.

Der großartigste, aber auch wohl der letzte Versuch, prinzipiell alle Naturerscheinungen auf Bewegung zurückznführen, ist entbalten in der Mechanik von Heinrich Hertz. Hier ist das Streben der mechanischen Natnranschaunng nach einem einheitlichen Weltbild zu einer gewissen idealen Vollendung gebracht worden. Die Hertzsche Mechanik ist nicht eigentlich aktuelle Physik, sie ist Znknnftsphysik oder sozusagen eine Art physikalisches Glaubensbekenntnis. Sie stellt ein Programm auf von erhabener Konsequenz und Harmonie, das alle früheren auf das gleiche Ziel gerichteten Versuche hinter sich läßt. Hertz begnügt sich nämlich nicht damit, die vollständige Durchführbarkeit der mechanischen Natnranschauung auf Grund der Annahme von Bewegungen einfacher gleichartiger Massenpunkte, der einzigen wahren Bausteine des ganzen physikalischen Universnms, zu postnlieren, er geht noch über den von Helmholtz in seiner Erhaltung der Kraft vertretenen Standpunkt insofern hinaus, als er den Unterschied zwischen potentieller und kinetischer Energie und damit alle Probleme, welche die Untersuchung der speziellen Energieart betreffen, von vornherein eliminiert. Nach Hertz gibt es nicht nur eine einzige Art von Materie, den Massenpunkt, sondern auch nnr eine einzige Art von Energie, die kinetische. Alle anderen Energien, die wir z. B. als potentielle Energie, als elektromagnetische, chemische, thermische Energie bezeichnen, sind in Wahrheit kinetische Energie der Bewegnngen unsichtbarer Massenpunkte, nnd was das Verhalten dieser Energien so verschieden macht, sind einzig und allein die festen Koppelnngen, welche in der Natnr zwischen den Lagen und den Geschwindigkeiten der betreffenden Massenpunkte bestehen. Diese Koppelungen beeinträchtigen die Gültigkeit des Energieprinzips in keiner Weise, da sie nnr für die Richtung der Bewegnngen, nicht aber für die Größe der lebendigen Kräfte von Einflnß sind, ebenso etwa, wie ein fahrender Eisenbahnzug dnrch die Schienen wohl abgelenkt, aber nicht verlangsamt wird. Alle Bewegungen in der Natur beruhen daher nach Hertz im letzten Grunde ansschließlich auf der Trägheit der Materie. Ein gntes Beispiel für diese Anschaunng liefert die kinetische Gastheorie, welche die bis dahin als potentiell angesehene elastische Energie der ruhenden Gasteilchen ersetzt dnrch die kinetiscbe Energie der bewegten Gasteilchen. Diese radikale Vereinfachung der Annahmen bringt es mit sich, daß die Sätze der Hertzschen Mechanik sich einer wunderbaren Einfachheit und Übersichtlichkeit erfreuen.

Aber bei näherer Betrachtnng erweisen sich die Schwierigkeiten nicht behoben, sondern nur znrückgeschoben, und zwar zurückgeschoben in ein der experimentellen Prüfnng fast unzugängliches Gebiet. Hertz selber mochte dies gefühlt haben, denn er hat, wie ancb Helmholtz in seiner Vorrede zu dem nachgelassenen Werk betont, niemals auch nnr den Versuch gemacht, in einem bestimmten einfachen Fall die Art der von ihm eingeführten unsichtbaren Bewegungen mit ihren eigenartigen Koppelnngen anzudeuten. Auch hente sind wir in dieser Richtnng nicht um einen Schritt weiter gekommen; im Gegenteil werden wir sehen, daß die Entwickelung der Physik inzwischen ganz andere Bahnen eingeschlagen hat, die nicht nur von der Hertzschen, sondern überhaupt von der mechanischen Auffassnng weit hinwegführen. Denn gerade unter den am allergenauesten erforschten physikalischen Vorgängen gibt es noch eine große Gruppe, welche der Durchführung der mechanischen Naturanschauung einen, wie es scheint, unüberwindlichen Widerstand entgegengesetzt hat.

Ich wende mich gleich zu dem eigentlichen Schmerzenskinde der mechanischen Theorie; dem Licht-

äther. Die Bestrebungen, die Lichtwellen als Bewegungen eines fein verteilten Stoffes zu deuten, sind so alt wie die Huygensschе Undulationstheorie, und entsprechend bunt ist die Reihe der Vorstellungen, die man sich von der Konstitution dieses rätselhaften Mediums im Laufe der Zeit gebildet hat. Denn so sicher die Existenz eines materiellen Lichtäthers ein Postulat der mechanischen Naturanschauung ist — denn nach ihr muß, wo Energie ist, auch Bewegung sein, und wo Bewegung ist, muß auch etwas da sein, was sich bewegt — so seltsam sticht sein Verhalten von dem aller übrigen bekannten Stoffe ab, schon wegen seiner außerordentlich geringen Dichtigkeit im Vergleich zu seiner kolossalen Elastizität, welche die ungeheuer große Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Lichtwellen bedingt. Nach Huygens, welcher die Lichtwellen für longitudinal hielt, konnte man sich den Lichtäther noch als ein feines Gas denken, nach Fresnel aber, welcher die Transversalität zur Gewißheit erhob, mußte der Äther als fester Körper angesprochen werden; denn ein gasförmiger Äther wäre nicht imstande, transversale Lichtwellen fortzupflanzen. Es ist zwar vielfach versucht worden, die Transversalwellen durch reibungsartige Vorgänge zu erklären, die ja auch in Gasen vorkommen, aber dieser Weg erscheint schon deshalb nicht gangbar, weil im freien Äther weder Absorption des Lichtes noch eine Abhängigkeit der Fortpflanzungsgeschwindigkeit von der Farbe nachweisbar ist. Man war also gezwungen, einen festen Körper anzunehmen, der die sonderbare Eigenschaft besitzt, daß die Himmelskörper ohne jeden nachweisbaren Widerstand durch ihn hindurchgehen. Aber das war erst der Anfang der Schwierigkeiten. Jeder Versuch, die Gleichungen der Elastizitätstheorie fester Körper auf den Lichtäther anzuwenden, führte zur Forderung longitudinaler Wellen, welche in Wirklichkeit nicht existieren, wenigstens trotz angestrengter, vielfach variierter Bemühungen nicht aufzufinden waren, und dieser longitudinalen Wellen konnte man sich nur entledigen durch die Annahme entweder unendlich kleiner oder auch unendlich großer Kompressibilität des Lichtäthers. Aber selbst dann war es unmöglich, die Grenzbedingungen an der Trennungsfläche zweier verschiedenartiger Medien vollkommen befriedigend zu erfüllen.

Ich will hier absehen von einer Schilderung aller verschiedenartigen mehr oder weniger komplizierten Annahmen, durch welche man dieser Schwierigkeiten Herr zu werden suchte, ich will nur noch hinweisen auf ein bedenkliches Symptom, welches unfruchtbare Hypothesen zu begleiten pflegt und welches sich auch bei dem vorliegenden Problem unangenehm fühlbar machte: ich meine das Auftreten von physikalischen Kontroversen, die gar nicht durch Messungen zu entscheiden sind. Dahin gehört vor allem die berühmte Kontroverse zwischen Fresnel und Neumann über den Zusammenhang der Schwingungsrichtung geradlinig polarisierten Lichtes mit der Polarisationsebene. Es läßt sich wohl kaum ein Gebiet der Physik namhaft machen, in welchem um eine im Grunde, wie es scheint, unlösbare Frage ein so hartnäckiger Kampf geführt wurde mit allen erdenklichen Waffen des Experimentes und der Theorie.

Erst mit dem Vordringen der elektromagnetischen Lichttheorie wurde dieser Kampf als bedeutungslos erkannt und abgebrochen — bedeutungslos allerdings nur für diejenige Auffassung, welche sich damit begnügt, das Licht als einen elektrodynamischen Vorgang zu betrachten. Denn das Problem der mechanischen Erklärung der Lichtwellen blieb ungelöst bestehen, es war nur vertagt bis zur Lösung des viel allgemeineren Problems, sämtliche elektromagnetische Vorgänge, statische und dynamische, auf Bewegung zurückzuführen. Und in der Tat: mit der weiteren Entwickelung der Elektrodynamik wuchs das Interesse an diesem größeren Problem wieder um so stärker. Man ging mit umfassenderen Hilfsmitteln, von allgemeineren Erwägungen aus daran, es seiner Lösung näher zu führen, und damit stieg auch die Bedeutung des Lichtäthers wieder: denn war er bisher nur der Sitz der optischen Wellen gewesen, so wurde er nun Träger der Gesamtheit der elektromagnetischen Erscheinungen, wenigstens im reinen Vakuum.

Doch alles war vergeblich — der Lichtäther spottete abermals aller Bemühungen, ihn mechanisch zu begreifen. So viel schien zwar einleuchtend, daß die elektrische und die magnetische Energie sich in gewissem Sinne ebenso gegenüberstehen wie kinetische und potentielle Energie, und es fragte sich zunächst nur, ob man die elektrische oder die magnetische Energie als kinetisch aufzufassen habe. Ersteres würde für die Optik zur Fresnelschen, letzteres zur Neumannschen Theorie führen. Aber die Hoffnung, daß nunmehr die Hereinziehung der Eigentümlichkeiten statischer und stationärer Felder die nötigen Anhaltspunkte zu der auf optischem Gebiete unmöglichen Entscheidung liefern würde, verwirklichte sich nicht. Im Gegenteil, sie vermehrte nur die Schwierigkeiten in gesteigertem Maße. Alle nur denkbaren Vorschläge und Kombinationen wurden erschöpft, um die Konstitution des Lichtäthers zu ergründen — am tätigsten in dieser Richtung ist unter den großen Physikern wohl Lord Kelvin bis an sein Lebensende gewesen, — es erwies sich als nicht möglich, die elektrodynamischen Vorgänge im freien Äther aus einer einheitlichen mechanischen Hypothese abzuleiten — während doch dieselben Vorgänge in wunderbarer Einfachheit und mit einer bis jetzt in allen Einzelheiten bestätigten Genauigkeit durch die Maxwell-Hertzschen Differentialgleichungen dargestellt werden. Die Gesetze selber waren also bis ins einzelne und einzelnste bekannt, nur die mechanische Erklärung dieser einfachen Gesetze versagte, und zwar vollständig und endgültig. Wenigstens glaube ich in Physikerkreisen keinem ernstbaften Widerspruch zu begegnen, wenn ich zusammenfassend sage, daß die Voraussetzung der genauen Gültigkeit der einfachen Maxwell-Hertzschen Differentialgleichungen für die elektrodynamischen Vorgänge im reinen Äther die Möglichkeit ihrer

mechanischen Erklärung ausschließt. Daß Maxwell mit Hilfe mechanischer Vorstellungen ursprünglich auf seine Gleichungen gekommen ist, ändert natürlich nichts an dieser Tatsache. Es wäre nicht das erste Mal, daß ein genau richtiges Resultat durch eine nicht ganz zureichende Ideenverbindung aufgefunden wurde. Wer heutzutage an der mechanischen Auffassung der elektrodynamischen Vorgänge im freien Äther festhalten will, der ist genötigt, die Maxwell-Hertzschen Gleichungen als nicht ganz exakt anzusehen und sie durch Hinzufügung gewisser Glieder von kleinerer Größenordnung zu präzisieren. Gegen die Berechtigung dieses Standpunktes läßt sich gewiß von vornherein nichts einwenden, und es bietet sich hier noch ein reiches Feld für Spekulationen aller Art, aber andererseits muß doch beachtet werden, daß seine Begründung lediglich auf dem Wege des Experiments erfolgen kann, und daß man bei jedem derartigen Versuche nachgerade stark mit der Möglichkeit rechnen muß, zu den mannigfachen, bisher vergeblich ersonnenen Experimenten noch ein neues zu fügen. Von derartigen Experimenten habe ich schon gesprochen; eins habe ich aber noch nicht erwähnt, und das ist das wichtigste von allen, denn seine Bedeutung ist ganz unabhängig von allen näheren Annahmen über die Natur des Lichtäthers.

Mag man nämlich über die Konstitution des Lichtäthers denken wie man will, mag man ihn als kontinuierlich oder als diskontinuierlich, aus „Ätheratomen“ oder aus „Neutronen“ bestehend ansehen, stets erhebt sich die Frage, ob bei der Bewegung eines durchsichtigen Körpers der darin befindliche Lichtäther von dem bewegten Körper mitgenommen wird, oder ob der Lichtäther, während der Körper sich bewegt, ganz oder teilweise in Ruhe bleibt. Auf diese Frage läßt sich mit Sicherheit eine Antwort dahin geben, daß der Lichtäther jedenfalls nicht immer vollständig, häufig so gut wie gar nicht von dem Körper mitgenommen wird. Denn in einem bewegten Gase, z. B. in bewegter Luft, pflanzt sich das Licht merklich unabhängig von der Geschwindigkeit des Gases fort, oder, wenn ich mich etwas drastisch ausdrücken darf, das Licht geht gegen den Wind gerade ebenso schnell wie mit dem Winde. Das hat schon in der Mitte des vorigen Jahrhunderts Fizeau durch feine Interferenzversuche bewiesen. Wir müssen uns also vorstellen, daß der Äther, in welchem sich die Lichtwellen fortpflanzen, durch bewegte Luft nicht merklich beeinflußt wird, sondern in Ruhe bleibt, wenn sie durch ihn hindurchstreicht. Wenn aber dem so ist, so muß man naturgemäß weiter fragen: Wie groß ist denn nun die Geschwindigkeit, mit welcher die atmosphärische Luft durch den Äther hindurchgeht?

Diese Frage ist es nun, die bisher in keinem einzigen Falle, durch keine Messung hat beantwortet werden können. Die atmosphärische Luft, welche die Erde umgibt, macht im großen Ganzen die Bewegung der Erde mit, das bedeutet relativ zur Sonne eine Geschwindigkeit von etwa 30 km pro Sekunde, deren Richtung mit der Jahreszeit stetig wechselt. Wenn diese Geschwindigkeit auch nur der zehntausendste Teil der Lichtgeschwindigkeit ist, so lassen sich doch optische Experimente ersinnen, welche nach allem, was wir sonst aus der Optik wissen, eine Geschwindigkeit von dieser Größenordnung zu messen gestatten würden. Die Untersuchungen über eine Messung der Erdbewegung relativ zum Lichtäther füllen viele Seiten der Annalen der Physik. Aber aller Scharfsinn, alle experimentellen Künste scheiterten an der Hartnäckigkeit der Tatsachen. Die Natur blieb stumm und verweigerte die Antwort. Es ließ sich nirgends eine Spur des Einflusses der Erdbewegung auf die optischen Vorgänge innerhalb unserer Atmosphäre auffinden. Am auffälligsten ist in dieser Beziehung das Ergebnis eines Versuches von A. Michelson, bei welchem die Lichtfortpflanzung in der Richtung der Erdbewegung verglichen wird mit der Lichtfortpflanzung quer zur Richtung der Erdbewegung. Bei diesem Versuche liegen die Verhältnisse prinzipiell so außerordentlich einfach, und die Methode der Messung ist so außerordentlich empfindlich, daß ein Einfluß der Erdbewegung mit aller Deutlichkeit zum Vorschein kommen müßte. Aber der gesuchte Effekt ist nicht vorhanden. (Schluß folgt.)

L. Rhumbler: Die verschiedenartigen Nahrungsaufnahmen bei Amöben als Folgen verschiedener Kolloidalzustände ihrer Oberflächen. (Arch. f. Entwickelungsmechanik 1910, Bd. 30, S. 197—223)

Seit Jahren ist Herr Rhumbler damit beschäftigt, den äußeren Ablauf der Lebenstätigkeiten niederer Protozoen auf die Gesetze der Flüssigkeitsmechanik zurückzuführen und so einer mechanischen Analyse zugänglich zu machen. Über die Ergebnisse seiner Studien wurde wiederholt in dieser Zeitschrift berichtet (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 55; 1903, XVII, 54, 234, 506; 1906, XXI, 365). Die Kriechbewegungen der Amöben, ihre Nahrungsaufnahme, Defäkation, den Gehäuseban der beschalten Rhizopoden erklärte Verf. wesentlich aus den Gesetzen der Oberflächenspannung und wies durch eine Anzahl sinnreich angeordneter Versuche nach, daß sich ganz ähnliche Bewegungen, wie sie bei diesen Äußerungen der Lebenstätigkeit zur Beobachtung kommen, an Flüssigkeitstropfen hervorrufen lassen. Die vorliegende Arbeit reiht sich den früheren Untersuchungen an und führt dieselben zu einem gewissen Abschluß, indem Herr Rhumbler zeigt, wie sich auch einige bisher von ihm nicht analysierte Formen der Nahrungsaufnahme bei Amöbenarten durch hydromechanische Gesetze erklären lassen. Es handelt sich dabei zunächst um diejenige Form, die Verf. als Circumvallation bezeichnet: eine Amöbe, die sich einem Nahrungskörper nähert, streckt beiderseits von diesem ein Pseudopodium aus, ohne ihn direkt zu berühren; beide Pseudopodien vereinigen sich dann jenseits des auf diese Weise „eingefangenen“ Körpers, der schließlich auch oben und unten von Plasmasubstanz umschlossen wird. Verf. weist zunächst darauf hin, daß unlängst von Neresheimer das Eindringen einer

Gregarine — Laukesterella — in die Blutkörperchen eines Frosches beschrieben und abgebildet wurde, bei dem der Erythrocyt ganz ähnliche Gestaltveränderungen zeigt, wie die ihre Nahrung „einfaugende“ Amöbe. Da nun in diesem Fall nicht ein Ernährungsvorgang, sondern das Eindringeu eines gefährlichen Schädlings vorliegt, so läßt die äußere Ähnlichkeit der beiden Vorgänge schon darauf schließen, daß es sich hier um direkte mechanische Beeiuflussung handelt. Herr Rhumbler nimmt nun an, daß sowohl die Frosch-Erythrocyten, wie die hier iu Frage kommenden Amöbenarten von einer festen oder mindestens sehr zähflüssigen, mit dem flüssigen Innenplasma nicht auswechselbaren Membrau umschlossen seien, und daß diese infolge eines von dem Parasiteu bzw. dem Nahrungsobjekt ausgehenden Reizes vou der diesem zunächst liegendeu Stelle zur Aufquellung und Verflüssigung veranlaßt werde. Das Eiudriugeu der Laukesterella denkt sich nun Herr Rhumbler in folgeuder Weise: Die Quelluug führt zunächst zu einer Dehnung, durch die die fest gebliebenen Teile des Raudreifens so weit voneinander entferut werden, his die Spannung des durch den Quellungsdruck gedehnten Oberflächenhäutcheus eine weitere Entfernung nicht mehr zuläßt. Jetzt führt weitere Quellung zu einer Krümmung der Oberfläche. Diese Krümmung geht nach einwärts und bewirkt eine Eiustülpung, weil die Verquellung schließlich zu eiuer teilweisen Verflüssigung führt, und die nunmehr flüssig gewordenen Teile des Randreifens — das sind offenbar die ursprünglich dem Parasiten zunächst liegenden, der Reizwirkung am stärksten ausgesetzten — jetzt der Oberflächenspannung unterliegen, die zu einem Druck auf die weiter einwärts liegenden Teile führt. Dieser Druck drängt nun die plastisch flüssige Inhaltsmasse mehr und mehr in die vom Verf. als „Türpfosteu“ bezeichneten, heiderseits des Einstülpungsscheitels gelegeneu Teile hinein und bewirkt so allmählich den Verschluß der Pforte, worauf das Blutkörperchen wieder seine alte Gestalt annimmt. Ist der Parasit vor diesem „Torschluß“ bis in die eingestülpte Tasche vorgerückt, so wird er nun passiv durch die verflüssigte Suhstanz des Randreifeus vollends importiert. Da nun bei den Nahrungskörpern der Amöben eiue Eigenbewegung, wie sie bei den eindringenden Gregariuen vorliegt, nicht in Betracht kommt, so muß hier die Umschließung der Beute durch andere Faktoren bedingt sein. Verf. denkt sich den Vorgang so, daß infolge der mit der Annäherung an die Beute zunehmenden Verflüssigung des Außenplasmas der Amöbe auch die Oberflächenspannung wächst und die flüssige Suhstanz infolgedessen im Kreise um die Beute herumfließeu muß. Wie bei früheren Untersuchungen ähnlicher Art hat Herr Rhumbler auch in diesem Fall die Richtigkeit seiner Deutung experimentell geprüft, indem er einem Paraffintropfen, der eben an der Oberfläche erstarrt war, einen erhitzten Glasstab mit am Ende angeschmolzener Kugel näherte. Die durch die Hitze der Glaskugel verflüssigte Paraffinmasse floß nun gegen die Kugel hin und umgab diese halbmondförmig, in hesouders günstigen Fällen gelang es sogar, eine völlige Einkreisung zu erzielen und so das „Einfangen“ der Beute nachzuahmen.

Eine andere, ueuerdings von Grosse-Allermann beschriebene Form der Nahrungsaufnahme findet sich bei der in feuchter Erde lebenden Amoeba terricola. Hier stülpt sich die äußere, festere Ektoplasmaschicht samt der Nahrung taschenförmig in den Körper ein, nud erst dann unterliegt der eingestülpte Teil der Umwandlung in flüssiges Entoplasma. Dies, von dem bei anderen Amöbenarten beohachteten stark abweichende Verhalten erklärt Verf. so, daß er dem häutigen Ektoplasma dieser Amöbe eine expansive Quellungsspannung zuschreibt. Er stützt diese Annahme namentlich durch drei von Grosse-Allermann beobachtete Tatsachen: das Vorkommen eigentümlicher Formänderungen bei der Bewegung, die den Amöbenkörper zwei- und dreiteilig erscheinen lassen, und — entgegen der zur Bildung möglichst kleiner Oberflächen führenden kontraktiven Oberflächenspannuug anderer Formen — dem Körper eine möglichst große Oberfläche geheu; ferner die zuweilen sehr bedeutende Größe der — hei der Systole oft nur unvollkommen sich entleerenden — pulsierenden Vakuole, deren starkes Anwachsen Herr Rhumbler gleichfalls auf eine Saugwirkung der expansiv gespannten Pellicula zurückführt, und endlich das Verhalten dieser Art bei regenerativen Wundheilungen, das ohne Abbilduugen hier nicht wohl geschildert werden kann. Weuu nun die Berührung mit der Beute auch bei dieser Art Auflösungsvorgänge auslöst, die zunächst nicht zur Verflüssigung, sondern nur zu einer Herabmiuderung ihrer elastischen Widerstandskraft führen, so muß diese in ihrer Widerstandsfähigkeit geschwächte Stelle sich nunmehr mit der Nahrung einstülpen, „weil die Expansivkraft der Ektoplasmahaut wie ein Schröpfkopf auf jede weniger widerstandsfähige Stelle der Amöbeuumgrenzung einwärts saugend wirken muß“. Daß die Verflüssigung hier nur laugsamer eintritt, erklärt sich durch die größere Dichte der Pellicula, die wohl als eine Anpassung an das Leben in der Erde zu deuten ist.

In einem Schlußwort betont Herr Rhumbler nochmals, daß nunmehr alle wesentlichen Lebenserscheinungen der Amöben einfacher mechanischer Analyse zugänglich erscheinen. Es könne als „absolut sichergestellt gelten, daß eine Amöbe, die sich hei der einwandfreien Prüfung durch alle Instanzen der Flüssigkeitsgesetze hindurch als flüssig erwiesen hat“ (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 234), „in diesem Flüssigsein schon eiu vollständiges, wenn auch relativ primitives Werkzeugmaterial hesitzt, das zu all ihren bekaunten mechanischen Lebensleistungen — also zum Kriechen, zur Nahrungsaufnahme, zur Abgabe unbrauchbarer Substanzen, zum Aufbau schützender Hüllen und Gehäuse, zur Installiernng einer pulsierenden Vakuole und selbst zur Teilung — ausreicht“. Diese Erwägung ist auch in phylogenetischer Beziehung bedeutungsvoll, denn „sobald lehende Plasmamassen in flüssiger Form auf unserem Planeten zu irgend einer Zeit unter irgend

welchen Bedingungen entstanden, besaßen sie auch infolge ihres flüssigen Zustandes von vornherein potentia das ganze Instrumentarium, das zur Ausübung der das Leben erhaltenden Funktionen befähigt. — Die Entwickelung der organischen animalischen Substanz war dadurch dem Dilemma enthoben, schon im voraus ihre Existenz sichernde Organe aufbauen zu müssen, ehe sie selbst noch war". Eine höhere Entwickelung über die Amöbenstufe hinaus wäre allerdings nicht möglich gewesen, wenn „das verwendete Flüssigkeitssystem nicht zugleich auch die Fähigkeit besessen hätte, früher oder später mechanische Eigenschaften zur Entwickelung zu bringen, welche über das Bereich der Hydrodynamik hinausgehen und neben flüssigen auch fester gefügte Hilfsmittel in den Lebensbetrieb einstellen. Diese Fähigkeit lag a priori vorbereitet in der »kolloidalen« Natur der ersten flüssigen Plasmamasse, denn die Kolloide vermögen gradatim ohne abrupten Sprung unter geeigneten Bedingungen von dem flüssigen Solzustand in den festen Gelzustand überzutreten; sie bieten somit eine Stufenleiter, ohne Lücken fest fixierte Werkzeuge an die Stelle treten zu lassen von flüssigen". Erscheinen danach schon die Amöben mit gelatiniertem oder häutigem Ektoplasma, das gegebenenfalls — wie z. B. bei der oben besprochenen Invagination (vgl. auch Rdsch. 1906, XXI, 365) — sich in Endoplasma umwandeln kann und umgekehrt, als relativ höhere Formen, so wird durch endgültige Fixierung einer nicht mehr auswechselbaren Pellicula bei den Ciliaten eine weitere Stufe erreicht, die nunmehr aber, da die Wirkung der Oberflächenspannung fortfällt, besonderer Bewegungsorganellen in Form von Wimpern, Geißeln, Myonemen und dergleichen bedarf. R. v. Hansteiu.

Rouch: Beobachtungen der atmosphärischen Elektrizität auf der Petermann-Insel während des Aufenthaltes der Charcot-Expedition. (Compt. rend. 1910, t. **151**, p. 225—228.)

Während eines zehnmonatigen Aufenthalts auf der Petermann-Insel (65° 10′ S. B.; 66° 34′ W. L.) sind andauernde Messungen der atmosphärischen Elektrizität ausgeführt worden. Die Feldstärke wurde mit einem Mascartschen Elektrometer, einem Richardschen photographischen Registrierapparat und einem Radiumkollektor, die Leitfähigkeit der Luft mit einem Gerdienschen Apparat gemessen. Die sehr großen Schwierigkeiten, die durch Flugschnee, Reif, Glatteis an den im ungeheizten Raume aufgestellten Apparaten verursacht wurden, konnten durch sehr sorgfältige ununterbrochene Überwachung so weit gemildert werden, daß die Ergebnisse der Beobachtungen mit einer gewissen Zuverlässigkeit mitgeteilt werden können.

Aus den an ganz oder zum großen Teil heiteren Tagen erhaltenen Werten der Feldstärke, in Volt pro Meter ausgedrückt, sind die Mittelwerte der zehn Monate abgeleitet, die eine sehr deutliche jährliche Schwankung des Feldes erkennen lassen, mit einem sehr ausgesprochenen Minimum im Juni und einem wahrscheinlichen Maximum im Februar (Dezember und Januar fehlen). Das Verhältnis der Extremwerte ist nahezu 1 : 3. Diese Jahresschwankung an einem Orte der Südhalbkugel erwies sich somit identisch mit der Jahresschwankung auf der nördlichen Hemisphäre; das Minimum und das Maximum fallen auf die gleichen Monate und nicht auf dieselben Jahreszeiten; wenn bei uns auf der Nordhemisphäre das sommerliche Minimum herrscht, hat die Südhalbkugel ihr winterliches Minimum. Die Jahresschwankung der Feldstärke scheint also nicht von den Jahreszeiten, sondern von der Lage der Erde in der Ekliptik abzuhängen, was bereits von anderer Seite vermutet worden ist.

Die aus den Beobachtungen berechnete Tagesschwankung des Feldes zeigt eine einfache Periode mit einem sehr deutlichen Maximum am Tage um 3^h p und einem Minimum in der Nacht, das nicht so deutlich ausgeprägt ist, zwischen 2^h und 6^h a.

Die Beobachtungen der Leitfähigkeit der Luft wurden täglich mehrere Male sowohl für positive wie für negative Ladung ausgeführt. Sie ergaben eine scheinbar etwas stärkere spezifische Leitfähigkeit der Luft wie in unseren gemäßigten Gegenden. Die jährliche Schwankung ist ebenso deutlich wie die des Feldes, aber genau umgekehrt. Ferner war die positive Leitfähigkeit etwas stärker als die negative.

Endlich wurden zahlreiche Beobachtungen über die Radioaktivität der atmosphärischen Niederschläge mit einem Curieschen Elektroskop ausgeführt. Der Regen, der Schnee, das junge und das alte Eis, der Reif, Graupeln und das Glatteis sind wiederholten Prüfungen unterzogen worden; aber niemals konnte die geringste Wirkung dieser Niederschlagsformen auf einen Apparat entdeckt werden, der sich als sehr empfindlich bei einem Kontrollversuch erwies.

A. Wehnelt und **I. Franck:** Über Beziehungen zwischen Faradayschem Gesetz und Gasentladungen. (Berichte der Deutsch. Physikal Gesellsch. 1910, 12. Jg., S. 444—456.)

Die Vorgänge der Entladung in verdünnten Gasen sind weit komplizierter als die analogen Erscheinungen des Stromdurchganges durch Elektrolyten. Gleichwohl ist der Gedanke naheliegend, daß beide Erscheinungsgruppen durch die gleichen Gesetze geregelt sind, und es ist auch verschiedentlich versucht worden, den Nachweis hierfür durch Prüfung des Zusammenhanges zwischen der Stromstärke und der von den Ionen transportierten Masse in den stromdurchflossenen Gasen zu erbringen. Von diesen Versuchen haben nur diejenigen von Stark ein Resultat ergeben, das den Molekültransport durch den elektrischen Strom in Gasen wahrscheinlich macht. Das Prinzip dieser Versuche besteht in der Benutzung der Verschiedenheit der Masse der Anionen und Kationen. Wählt man den Druck genügend tief, so sind die Kationen Elektronen, deren Masse praktisch gleich Null zu setzen ist; die Anionen dagegen sind Atome oder Moleküle. Es wird daher Gas von der Anode zur Kathode transportiert, so daß an der Anode ein Unterdruck, an der Kathode ein Überdruck entstehen muß. Verhindert man durch Dazwischenschalten einer Kapillare, daß sich diese Druckunterschiede ausgleichen, so muß man sie durch empfindliche Druckmesser nachweisen können. Tatsächlich gelang es Stark, auf diese Weise Druckerhöhungen an der Kathode, manchmal auch Druckerniedrigungen an der Anode festzustellen. Da er sich aber von den großen Störungen durch Gasabsorption bzw. Abgabe an den Elektroden nicht frei machte, so bedeuten seine Versuche zwar eine qualitative Bestätigung des Molekültransportes, lassen jedoch keinerlei quantitative Gesetzmäßigkeiten erkennen. Die Herrn Wehnelt und Franck haben nun in den vorliegenden Versuchen die Druckänderung an der Anode unter Ausschaltung der genannten Fehlerquellen geprüft.

Der Druck an der Kathode wurde durch ein hinreichend großes Volumen des Kathodenraumes praktisch konstant gehalten. Der Anodenraum hatte ein Volumen von 172 cm^3 und kommunizierte durch eine 10 cm lange und 1,8 mm weite Kapillare mit dem Kathodenraum, der aus zwei großen Gasballons von 18 Liter Inhalt bestand. Die Kathode bestand aus einem 3 mm starken Aluminiumdraht, als Anodenmaterial wurde abwechselnd Ca, Al, Pt und Quecksilber verwendet. Die Druckänderungen an

der Anode wurden durch eine Hitzdrahtanordnung gemessen. Der Druck im Entladungsrohr wurde so gewählt, daß nur die von der Anode ausgehenden (positiven) Teilchen Materie transportierten, so daß ein Gastransport nur in der Richtung Anode—Kathode stattfand. Es zeigte sich, daß dies von etwa 0,136 mm Druck an der Fall war. Bei 0,12 mm Druck laufen schon alle negativen Teilchen als Elektronen, und der einseitige Gastransport von der Anode zur Kathode ändert sich bei weiterer Druckerniedrigung nicht mehr. Die durch diesen einseitigen Gastransport hervorgerufenen Druckänderungen an der Anode wurden in ihrem zeitlichen Verlauf, während des Stromdurchganges und nach Öffnen des Stromes, aufgenommen.

Aus den so gewonnenen Daten konnte unter Vermeidung von Absorption an der Anode nach den Gleichungen von Knudsen die von den Anionen transportierte Gasmenge berechnet werden. Die durch Absorption entfernte Gasmenge läßt sich von der durch den Strom transportierten dadurch unterscheiden, daß die letztere bei konstantem Druck nur von der Stromstärke abhängig sein darf. Frische Elektroden ergaben stets zu hohe Werte des Gastransportes. Die hohen Werte nahmen bei Stromdurchgang schnell ab, und nach etwa einer Viertelstunde stellte sich der richtige Endwert ein, der sich nun nicht mehr änderte, wie lange man auch den Strom hindurchschicken mochte. Die Verff. berechneten aus ihren Resultaten, daß ein Strom von 1 Amp. in einer Sekunde $0{,}825 \cdot 10^{18}$ Gasmoleküle aus dem Anodenraum fortführt. Setzt man die Gültigkeit des Faradayschen Gesetzes voraus, so folgt aus der erhaltenen Zahl, daß etwa ein Viertel der Gasmoleküle, die überhaupt vom Strom transportiert werden müßten, aus dem Anodenraum stammen. Es muß also etwa ein Viertel der Ionisation des Gases im Anodenraum, drei Viertel im Kathodenraum stattfinden. Die erhaltenen Resultate zeigten sich unabhängig vom Elektrodenmaterial, ferner innerhalb eines gewissen Intervalls auch unabhängig vom Druck des Gases und von der Natur des Gases selbst. Meitner.

Ch. Fabry und **H. Buisson:** Über einige elektrische und spektroskopische Eigenschaften des Metalllichtbogens. (Compt. rend. 1910, t. 150, p. 1674—1676.)

Die Verff. haben gelegentlich der Verwendung von Lichtbogen zwischen Eisenelektroden einige auffallende Beobachtungen gemacht, die im folgenden beschrieben werden. Bekanntlich sendet ein Bogenlicht zwischen Metallelektroden nicht nur die vom zentralen Teil ausgehenden „Strahlen des Lichtbogens“ aus, sondern auch noch die sogenannten „Funkenstrahlen“, die von zwei Punkten an den Enden der Elektroden ihren Ursprung nehmen und gewissermaßen die Basis für die zwei Flammen des Lichtbogens bilden. Bei Verwendung von Eisenelektroden sind nun zwei Fälle zu unterscheiden. Der erste Fall ist der, daß sobald, die Stromstärke zwei bis drei Amp. übersteigt, die Funkenstrahlen an beiden Polen vorhanden sind; im zweiten Fall verschwinden diese am positiven Pol, und die Potentialdifferenz zwischen den Elektroden ist um etwa 10 Volt höher als im ersten Fall. Die Verhältnisse an der Kathode sind in beiden Fällen ganz die gleichen.

Die Verff. konnten nun feststellen, daß das Verschwinden des Funkenspektrums an der Anode begleitet ist von einem Auftreten gewisser Stickstoffbanden. Die wichtigste der drei Gruppen dieser Stickstoffbanden liegt im Violett und Ultraviolett und wird von einer weniger als 0,1 mm dicken Schicht der Eisenelektrode, an der Stelle, an der vorher das Funkenspektrum sichtbar war, ausgesendet. Die dritte Gruppe, die vermutlich einem der Stickstoffoxyde zugehört, liegt in der Nähe vom Spektralgebiet $\lambda = 2400$ und breitet sich fast über die Länge des Lichtbogens aus. Die Verff. haben diese Erscheinungen bei tiefen Drucken bis 1 mm herab beobachtet. Je mehr der Druck erniedrigt wird, um so leichter tritt die oben als Fall zwei bezeichnete Erscheinung auf. Dabei wird das der Anode benachbarte Gebiet, das die Stickstofflinien ausseudet, immer breiter. Bei 1 mm Druck bildet es eine leuchtende Kugel um die Anode von 2 bis 3 mm Durchmesser. Mit wachsendem Druck nimmt der Durchmesser der Kugel ab, dann teilt sich die Kugel in mehrere kleinere, die sich regelmäßig über die Oberfläche der Anode verteilen. Die Erscheinung kann bis zu mehreren Centimetern Druck verfolgt werden, wobei sich etwa 50 solcher kleiner Kugeln, regelmäßig über die Anode verstreut, bilden, die aufeinander scheinbar starke abstoßende Kräfte ausüben. Verschwindet eine der Kugeln, so gruppiert sich die ganze Erscheinung in einer neuen Form. Es hat danach den Anschein, daß jede dieser Kugeln eine elektrische Ladung besitzt, von der die gegenseitigen Einwirkungen herrühren. Geht man von dem Druck von 1 mm aus, wo nur eine einzige leuchtende Kugel existiert, und entfernt die Elektroden voneinander, so flacht sich die Kugel ab und bildet schließlich eine leuchtende gleichmäßige Schicht auf der Anode. Erhöht man jetzt den Druck, so nehmen die Dimensionen der Schicht ab, und sie geht bei Atmosphärendruck in den oben erwähnten leuchtenden Punkt über. Diese Erscheinung zeigen außer Eisen auch andere Metalle wie Nickel, Kupfer, Messing.

Vergleicht man die oben erwähnte Stickstoffbande mit solchen, die etwa durch Entladungen in verdünntem Stickstoff erhalten werden, so zeigen sich sehr wesentliche Intensitätsunterschiede der einzelnen Linien, die nach Ansicht der Verff. nur durch die in den beiden Fällen verschiedenen elektrischen Bedingungen hervorgerufen sein können und nicht etwa auf Druckunterschiede zurückzuführen sind. Denn die Bogenspektra bei atmosphärischem Druck und beim Druck von einigen Millimetern sind absolut identisch. Die Tatsache, daß die Temperatur an der Kathode des Lichtbogens eine sehr hohe ist, gibt nach den Verff. einen Fingerzeig, wie die genannten Erscheinungen erklärt werden könnten. In der Umgebung der Anode entstehen positive Ionen, deren Bombardement die hohe Temperatur der Kathode bedingt. Diesem elektrischen Vorgang entspricht aber auch ein optischer: Funkenspektrum oder Stickstoffbanden, je nachdem die Ionisation im Metalldampf oder im umgebenden Gas stattfindet. Meitner.

Georg Papanicolau: Über die Bedingungen der sexuellen Differenzierung bei Daphniden. (Biologisches Zentralblatt 1910, Bd. 30, S. 430—440.)

Bei den Daphniden oder Wasserflöhen folgt bekanntlich auf mehrere partheuogenetische Generationen, die aus „Subitaneieru“ hervorgehen, eine geschlechtliche, die aus befruchteten „Dauereieru“ entsteht. Vor einiger Zeit hat Issakowitsch gefunden, daß die Entwickelung von Männchen und damit von Dauereiern durch niedrige Temperatur und mangelhafte Ernährung bedingt wird. (Vgl. Rdsch. 1905, XX, 590.) Inzwischen ist eine Reihe anderer Arbeiten über diesen Gegenstand veröffentlicht worden, von denen die einen die Wirksamkeit der äußeren Faktoren bestreiten, die anderen ihnen einen größeren oder geringeren Einfluß auf die Geschlechtsbildung zuschreiben.

Die von Herrn Papanicolau auf Anregung R. Hertwigs ausgeführten Versuche, zu denen außer dem auch von Issakowitsch benutzten Simocephalus vetulus noch Moina rectirostris herangezogen wurde, ergaben zunächst die wichtige neue Tatsache, daß die Individuen der einzelnen Generationen sich unter normalen Verhältnissen in bezug auf ihre Neigung zur Sexualität nicht übereinstimmend verhalten. „Schon bei der dritten Generation, manchmal auch bei der zweiten“, so berichtet Verf., „zeigen sich Verschiedenheiten zwischen den Tieren, die aus den ersten Geburten hervorgegangen sind, und denen, die aus den späteren stammen. Die Tiere der ersten Geburten haben eine große Tendenz zur Parthenogenesis,

die der späteren eine kleinere oder größere Tendenz zur Sexualität. Wenn man durch eine zweckmäßige Selektion immer die aus den ersten Würfen stammenden Tiere weiter kultiviert, kann man eine sehr große Reihe von parthenogenetischeu Generationeu bekommen, ohne eine Spur von Sexualität. Bei Simocephalus z. B. habe ich bis jetzt 16 Generationen von solchen Tieren gehabt, ohne ein Männchen oder ein Geschlechtsweibchen zu beobachten. Wenn man dagegen Tiere, die aus späteren Würfen stammen, weiter kultiviert, erhält man schon sehr frühzeitig Geschlechtstiere. Bei Simocephalus z. B. habe ich Geschlechtsweibchen schon in der dritten Generation gehabt, aber erst aus dem zehnten Wurf dieser Generatiou, während die Tiere der früheren Würfe unter denselben Bedingungeu partheuogenetisch geblieben sind. Von dieser Regel muß mau die aus den letzteu Geburten stammenden Tiere ausnehmen, da sie immer eine große Tendenz zu Abnormitäten habeu uud meistens iu ihren ersten Eutwickeluugsstadien zugrunde gehen."

Die Moiua rectirostris ist für diese Beobachtungen noch geeigneter, da sie verschieden gefärbte Subitaneier bildet. Es gibt violette Eier, aus denen fast nur parthenogenetische Weibchen hervorgehen, blaue Eier, aus denen sich Weibchen entwickeln, die meist zur Dauereibildnng übergehen, und trübe Eier, aus denen abnorme nnd früh eingehende Tiere zu kommen pflegen. Die Männchen gehen vor allem aus violettblauen Eiern, nach den parthenogenetischen und vor den geschlechtlichen Weibchen, hervor. Doch liefern violettblaue Eier auch Weibchen. „Wenn man nun das Auftreten dieser verschiedenen Färbungen im Ablaufe des Zyklus verfolgt, so sieht man, daß es nicht nur vom Generationsalter, d. h. von der Zahl der Generatioueu, sondern auch vom Individualalter, von der Zahl nämlich der vorauf gegangenen Würfe abhängig ist. In der ersten Generation sind zumeist alle Gelege violett gefärbt; in der zweiten pflegen die letzten Gelege violettblau, blau oder gar verfärbt zu sein. Mit Zunahme des Geuerationsalters tritt die Eiverfärbung in immer früheren Gelegen ein, bis schließlich bei der Endgeneration schon das erste Gelege die Zeichen der Degeneration erkennen läßt. Wenn man nun Tiere, die aus den rein violetten Eiern der ersten Eibildung stammen, weiter kultiviert, bekommt man, wie bei Simocephalus, eine große Zahl von parthenogenetischen Generationen, während bei Kulturen, die von Tieren späterer Würfe abstammen, schon bei einer früheren Generation Geschlechtstiere auftreten."

Die weiteren Untersuchungen des Verf. zeigten nun, daß durch äußere Einflüsse auf deu zyklischen Verlauf der Entwickelung allerdiugs eingewirkt werden kann, daß sich dies aber nicht zu jeder Zeit, sonderu nur in einer begrenzten Periode erreichen läßt. „Wir köuuen nämlich weder die kräftigen parthenogenetischen Tiere der ersten Generatioueu uud Geburteu zur Sexualität bringen, noch die erschöpften geschlechtlichen Tiere der späteren Generationen und Geburten zur Parthenogeuesis zurückführen. Nur bei einer mittleren Periode, bei welcher die Kolonie den Übergang zwischen Parthenogenesis und Sexualität durchmacht, können wir durch äußere Einwirkung einen Einfluß zugunsten der einen oder der anderen Fortpflanzungsweise geltend machen."

Bei den vergeblichen Versuchen, die kräftigen parthenogenetischen Tiere der ersten Generationen und der ersten Geburten späterer Generationeu zur Sexualität zu bringen, kam sowohl das Mittel der niederen Temperaturen wie das des Hungers zur Verwendung. Was die gleichfalls erfolglosen Versuche zur Zurückdrängung der Sexualität bei späteren Generationen betrifft, so spricht Verf. hier nur allgemein von einer Veränderung der Lebeusbedinguugen. Für die erfolgreichen Kulturen endlich, die mit mittleren Generationen und Geburten ausgeführt wurden, führt Verf. ausschließlich Abkühlungsversuche an. Ein Versuch über die Einwirkung des Wassers und der spezifischen Stoffwechselprodukte der Tiere ergab keine Veräuderung der Fortpflanzungsweise.

Im ganzen zieht Verf. aus seinen Versuchen den Schluß, daß in jedem Zyklus drei Perioden zu unterscheiden seien:

„Eine erste, die Periode der Parthenogeuesis, bei welcher jede Spur von sexueller Tendenz fehlt. Hierher gehöreu die Tiere, die aus den ersten Generationen nnd den ersten Geburten der mittleren Generationen stammen. Iu dieser Periode, die bei Moina durch die violette Färbung der Subitaneier charakterisiert ist, kann man nicht durch äußere Einwirkung die Sexualität herbeiführen.

Eine zweite, die Periode des Übergangs von der Parthenogenesis zur Sexualität, bei welcher die Tiere äußerst labil sind. Hierher gehören die Nachkommen der mittleren Generationen und der ersten Geburten der spätereu. In dieser Periode, die bei Moina durch die violettblaue Färbung der Subitaneier charakterisiert ist, kann man durch Kälte einen Ausschlag nach der Seite der Sexualität, durch Wärme eineu Ausschlag nach der Seite der Parthenogenesis erzielen.

Eudlich eine dritte, die Periode der Sexualität, bei welcher jede Tendenz zur Parthenogenesis fehlt. In dieser Periode, zu der die späteren Nachkommen der späteren Generationen gehören nnd die sich bei Moina durch die blaue oder blantrübe Färbung der Eier charakterisiert, kann man nicht durch äußere Faktoren zugunsten der Parthenogenesis wirken. Tiere, welche dieser Periode angehören, sind zur sexuellen Fortpflanzung unabänderlich bestimmt und gleichzeitig sehr abgeschwächt; das, was unsere Einwirkung in diesem Falle leisten kann, ist das Ende der erschöpften Kolonie zu beschleunigen." F. M.

B. Sauton: Der Einfluß des Eisens auf die Sporenbildung bei Aspergillus niger. (Comptes rendus 1910, t. **151**, p. 241—243.)

Kultiviert man den Schimmelpilz Aspergillus uiger auf Raulinscher Lösung, der ein Element entzogeu ist, so erhält man zwar zuweilen eine nur unbedeutende Mycelentwickelung, aber der Pilz gelangt doch zur Sporeubildung. Nur wenn das Eisen fehlt, werden nach der Angabe des Herrn Sauton keine Sporen entwickelt. Die Beobachtung dieser Eigentümlichkeit veraulaßte den Verf., weitere Versuche über den Einfluß des Eiseus auf die Sporenbildung von Aspergillus niger anzustellen.

Hierzu verteilte er 3 Liter eisenfreier Raulinscher Lösung auf 12 Schalen, indem er die nötige Vorsicht anwandte, um die Einführung von Eisenspuren zu verhindern. In vier Gefäßen wurde die Lösung nicht verändert; weitere vier erhielten 0,001 % Eisen (als Eisensulfat); die letzten vier wurden mit 0,0001 % Eisen versehen. Alle wurden möglichst gleichmäßig mit Sporen besät und dann gleichmäßiger Temperatur von 36° ausgesetzt.

Nach 65 Stunden war die Oberfläche der Kultur mit viel Eisen völlig schwarz von Sporen. Die mit wenig Eisen wies noch nach vier Tagen eine geringe Sporenentwickelung auf. Dieser Unterschied bernhte nicht auf verschieden starker Mycelbildung, denn in beiden Kulturen wurde dasselbe Trockengewicht erhalten, nnd in beiden wurde die gleiche Menge Zucker verbraucht.

Die Kulturen ohne Eisen hatten noch nach acht Tagen keine Sporen gebildet; sie hatten sich auch soust nur schwach entwickelt und weniger Zucker verbraucht.

Nun hat Raulin gezeigt, daß sich in den Aspergillus-Kulturen bei Abwesenheit vou Eisen eine Substanz bildet, die vielleicht Sulfocyansäure ist, uud da von Ferubach festgestellt wurde, daß bei Gegeuwart von Ammoniumsulfocyanür Aspergillus sich normal entwickelt, aber keine Sporen bildet, so fragt es sich, ob nicht jene Sulfocyansäure das Ausbleiben der Entwickelung in den eisenfreien und den eisenarmeu Kulturen des Verf. veranlaßt. Herr Sauton verueint dies, da die Menge der in diesen Kul-

turen gebildeten Sulfocyansäure zu gering ist, um eine solche Wirkung hervorzurufen.

Daß auch nicht eine andere toxische Substanz, sondern die Abwesenheit oder zu geringe Menge des Eisens die Sporenentwickelung hemmt, beweist der Umstand, daß eine eisenfreie Aspergillus-Kultur, die drei Tage ohne Sporenbildung vegetiert hat, sich in weniger als 24 Stunden mit Sporen bedeckt, wenn man etwas Eisensulfat hinzufügt. Die während der Abwesenheit des Eisens gebildete giftige Substanz fährt aber fort, ihre Wirkung zu verraten, indem sie die Mycelentwickelung hemmt. (Das ist eine Eigenschaft, die diese problematische Substanz von der Sulfocyansäure, mit der sie hypothetisch identifiziert worden ist, unterscheidet.)

Nach dem Eisenzusatz erscheinen die Sporen zuerst an den Stellen, zu denen die Luft am meisten Zugang hat. Die gleichzeitige Anwesenheit von Eisen und Sauerstoff scheint zur Sporenbildung notwendig zu sein. Wenn man die Hälfte der Kultur mit einer Glasplatte bedeckt, so erhält man nach 24 Stunden eine deutliche Scheidelinie: der der Wirkung der Luft entzogene Teil ist weiß, der andere ist mit schwarzen Sporen bedeckt.

Verf. schließt daraus, daß die Sporenbildung von einer Sauerstoffbindung begleitet ist, die unter Vermittelung des Eisens vor sich geht. F. M.

Literarisches.

Carl Schoy: Beiträge zur konstruktiven Lösung sphärisch-astronomischer Aufgaben. VII u. 40 S. 8°. 8 Tafeln, 3 Fig. im Text (Leipzig u. Berlin 1910, B. G. Teubner.)

In der Einleitung erwähnt Herr Schoy Instrumente und Schriften aus dem Altertum und Mittelalter sowie auch neuere Literatur in bezug auf die graphische Lösung von Aufgaben der sphärischen Astronomie. Daß das Zeichnen lehrreicher ist als das rein formelle Zahlenrechnen, ist klar. Wo also die erforderliche Genauigkeit nicht entgegensteht, sind konstruktive Behandlungen genannter Probleme gewiß zu empfehlen. Herr Schoy behandelt im ersten Abschnitt zehn Aufgaben, auf geometrischem Wege eine der Größen: die Ortsbreite und von einem Gestirn Deklination, Tagebogen, Morgenweite, scheinbaren Durchmesser, Höhe, zu bestimmen, wenn zwei oder drei der anderen Größen gegeben sind. Diese Aufgaben spezialisieren sich noch bei der Ermitteluug der Auf- und Untergangsdauer der Scheiben der Sonne und des Mondes, des Datums und der Dauer der kürzesten Dämmerung. Im zweiten Abschnitt findet man Auflösungen der Aufgaben des Zieheus der Mittagslinie, der Stundenlinien einer Sonnenuhr, der Breitenbestimmungen aus zwei beobachteten Sonnenhöhen und zugehörigen Zeiten und ähnliche. Nachfolgende Bemerkungen erläuteru noch einzelne dieser Aufgaben des näheren. Die zu den Aufgaben gehörenden Figuren sind auf den am Schlusse des Büchleins beigefügten Tafeln zusammengestellt.

A. Berberich.

H. Euler: Allgemeine Chemie der Enzyme. 238 S. (Wiesbaden 1910, J. F. Bergmann.)

Das vorliegende Werk des auf dem Gebiete der Enzymforschung sehr verdienten Autors ist eine Umarbeitung und zweckmäßige Zusammenfassung der beiden ausführlichen Referate, die in den Jahren 1907 und 1910 in den „Ergebnissen der Physiologie“ erschienen sind. Der Verf. gibt darin einen sehr dankenswerten Überblick über das neue und hochinteressante Gebiet der physikalischen Chemie der Enzyme, für dessen Aufbau gerade in den letzten Jahren eine Fülle wichtiger Ergebnisse bekannt geworden ist.

Das erste Kapitel behandelt die spezielle Chemie der Enzyme. Nach einigen einführenden Bemerkungen über Nomenklatur, Systematik und Reindarstellung der Enzyme folgt in systematischer Anordnung eine genaue Aufzählung und Schilderung aller bisher bekannten Fermente mit sehr gründlichen Literaturangaben und besonderer Berücksichtigung der Darstellungsmethoden.

Im 2. Kapitel werden die physikalischen Eigenschaften der Enzyme besprochen. Eine kurze Rekapitulation der Gesetze der Oberflächenerscheinungen leitet zu den Adsorptionsvorgängen bei enzymatischen Reaktionen über, wobei insbesondere die Arbeiten von L. Michaelis, Rona, Hedin berücksichtigt werden. Die Ergebnisse der elektrischen Überführung von Fermenten im Anschluß an die Arbeiten von L. Michaelis und von Pauli, die wichtigen Arbeiten insbesondere von Pauli über die Einwirkung der Neutralsalze auf die Kolloidfällung, bilden den weiteren Inhalt dieses Abschnitts.

Im 3. Kapitel werden die Forschungsergebnisse hinsichtlich der Aktivatoren, Paralysatoren und Gifte zusammengestellt. Besonders eingehend sind die Wirkungsweise und Theorie der Säure-, Alkali- und Salzwirkung auf die enzymatischen Vorgänge behandelt, ein Gebiet, zu dem der Verf. selbst wichtige Beiträge geleistet hat.

Kapitel 4: Chemische Dynamik der Enzymreaktionen, ist seiner Wichtigkeit entsprechend ausführlich gehalten. Auch hier wird zweckmäßigerweise eine theoretische Einleitung vorausgeschickt, in der die Grundlagen der chemischen Dynamik (Massenwirkungsgesetz) gegeben werden. Es folgen die Gesetze der Katalyse, das spezielle Fermentgesetz der Schulzschen Regel samt ihrer mathematischen Deutung durch Arrhenius, weiter die Theorie der umkehrbaren Reaktionen in ihrer Anwendung auf die Hemmung der enzymatischen Reaktionen durch die entstehenden Spaltprodukte. Im Anschluß an diese vorwiegend theoretischen Erörterungen gibt dann der Verf. im zweiten Teil des Kapitels eine Zusammenstellung einer großen Anzahl quantitativer Versuche der verschiedenen Autoren und der Gesetzmäßigkeiten, die sich aus diesen Daten ableiten oder berechnen lassen. Bei den proteolytischen Enzymen werden die neuen Ergebnisse der optischen Methode Abderhaldens ebenso berücksichtigt, wie die Berechnungen von Arrhenius aus den Versuchen von E. S. London.

Die Beeinflussung der enzymatischen Reaktion durch Temperatur und Strahlung schließt sich im Kapitel 5 folgerichtig an. Die Versuche zur Bestimmung der enzymatischen Temperaturkoeffizienten, die bisher bekannt gewordenen Einwirkungen von Röntgen- und Radiumstrahlen auf fermentative Prozesse werden eingehend referiert.

Das nicht sehr reichliche quantitative Material über den Endzustand bei enzymatischen Reaktionen, über das Verhalten dieses Zustandes zu dem stabilen natürlichen Gleichgewicht eines chemischen Systems wird im Kapitel 6: Chemische Statik bei Enzymreaktionen, besprochen.

Kapitel 7 gibt eine Zusammenstellung der bisherigen Ergebnisse enzymatischer Synthesen und der Versuche über Antifermente.

Die Beziehungen der Enzyme zur chemischen Struktur des Substrats finden im 8. Kapitel unter der Überschrift „Die Spezifizität der Enzyme“, ihre Würdigung. Hier werden natürlich E. Fischers grundlegende Arbeiten und Theorien, sowie die Studien von Abderhalden besonders herangezogen.

Daran schließt sich eine Zusammenfassung der bisher bekannt gewordenen asymmetrischen Synthesen, wobei der Fischerschen Hypothese von der optischen Aktivität der Enzyme, als Grundlage ihrer asymmetrischen Spaltungsweise, gedacht wird.

Im Schlußwort gibt der Verf. einen kurzen Überblick über die bisherigen Ergebnisse der Enzymforschung und einen kritischen Ausblick auf die Wege und Ziele der weiteren Forschung. Ein sehr nützlicher Anhang gibt eine Reihe wichtiger praktischer Anleitungen für das Arbeiten mit Fermenten und einige der wichtigsten allgemeinen Methoden.

Das Werk wird jedem, ob er sich nur theoretisch über Stand und Arbeitswege der Enzymforschung unterrichten will, oder ob er selbst praktisch auf diesem Gebiet arbeitet, außerordentlich willkommen sein. Auch meinen wir, daß jeder Versuch eines kompetenten Forschers, sein Spezialgebiet dem Verständnis auch des Nichtspezialisten zugänglich zu machen, mit Freuden zu begrüßen ist. Otto Riesser.

A. Kirchhoff: Mensch und Erde. (31. Bändchen von Aus Natur und Geisteswelt.) 3. Aufl. Preis geb. 1,25 *M*. (Leipzig 1910, B. G. Teubner.)

Bereits in dritter, um einen Anhang vermehrter Auflage erscheint die Sammlung anthropogeographischer Skizzen des verstorbenen Hallenser Geographen, die aus teils in Berlin, zumeist aber in Hamburg gehaltenen Vorträgen hervorgegangen sind. In anregender, auch bei Laien Interesse erweckender Weise wird der Leser in die wichtigen Probleme eingeführt, die sich auf die Wechselbeziehungen zwischen dem Menschen und der von ihm bewohnten Erde beziehen, die einen bedeutsamen, wenn auch lange vernachlässigten Teil der Geographie bilden. Die erste Skizze behandelt das Antlitz der Erde in seinem Einfluß auf die Kulturverbreitung und auf die tellurische Auslese, die die einzelnen Länder unter ihren Bewohnern halten. Weiter werden behandelt das Meer im Leben der Völker, Steppen- und Wüstenvölker, der Mensch als Schöpfer der Kulturlandschaft, geographische Motive in der Entwickelung der Nationen, China und die Chinesen und Deutschland und sein Volk. Überall hat es A. Kirchhoff verstanden, in glücklichster Weise die Beziehungen klar zu entwickeln, die zwischen Land und Leuten bestehen, ohne in den Fehler mancher Geographen zu verfallen, die alles in der Menschheitsentwickelung auf geographische Ursachen zurückführen möchten. Das Büchlein kann nicht nur jedem warm empfohlen werden, der für die moderne Geographie Interesse besitzt, jeder Gebildete wird es mit ungeschwächtem Interesse durchlesen und wertvolle Anregung daraus erfahren. Th. Arldt.

K. Sajó: Aus dem Leben der Käfer. 89 S. (Leipzig 1910, Thomas.) Pr. 1 *M*.

Einzelne Bilder aus dem Käferleben sind es, die der bekannte Entomologe hier dem Leser vorführt. Einige Blatthornkäfer, in erster Linie der Walker (Polyphylla fullo), dann verschiedene Dungkäfer, Pflasterkäfer und endlich der Siebenpunkt werden in ihrer Lebensweise besprochen, zumeist nach eigenen Beobachtungen des Verf., zum Teil (einige Dung- und Pflasterkäfer) im Anschluß an die bekannte Darstellung J. H. Fabres. Verf. geht dabei stets auf die Bedeutung der betreffenden Käfer für die menschlichen Kulturen ein und hat mit Rücksicht hierauf auch die Auswahl der zu behandelnden Arten getroffen. Die Stellung des Scarabaeus sacer im ägyptischen Totenkultus veranlaßt ihn zu einem Exkurs auf das Gebiet der vergleichenden Sprachforschung und Religionsgeschichte. Den Unsterblichkeitsglauben ganz auf die Betrachtung der Insektenmetamorphose zurückzuführen, geht doch wohl nicht an; inwieweit die sprachlichen Ausführungen, betreffend den Zusammenhang sehr zahlreicher Wortstämme aller Sprachen mit der in Scarabaeus steckenden Wurzel, wissenschaftlich begründet sind, entzieht sich dem Urteil des Ref. Die biologischen Schilderungen aus dem Käferleben sind recht lebendig und anregend und bieten dem Leser vielseitige Belehrung.

R. v. Hanstein.

V. Gothan: Botanisch-geologische Spaziergänge in die Umgebung von Berlin. IV und 110 S. 8°, mit 23 Figuren im Text. (Leipzig u. Berlin 1910, B. G. Teubner.) Preis geheftet 1,80 *M*, gebunden 2,40 *M*.

Von größter Bedeutung für das Verständnis der ökologischen Verhältnisse der Pflanzengemeinschaften ist die Kenntnis der geologischen Verhältnisse der Erdoberfläche. Gerade die nähere und weitere Umgebung von Berlin ist wie kaum eine andere Gegend Deutschlands geeignet, dieses darzutun. Die allerverschiedensten Bodenverhältnisse treten hier auf, und dementsprechend ist die Flora von Berlin äußerst mannigfach. Es fehlte nun bisher ganz an einem Buche, das diese Abhängigkeit der Pflanzengemeinschaften der Umgebung von Berlin von den geologischen Verhältnissen dieses Gebietes schilderte. Es ist daher mit Freuden zu begrüßen, daß sich ein dazu berufener Verfasser dieser dankenswerten Aufgabe unterzogen hat. Was ganz besonders wohltuend in dem Buche hervortritt, ist, daß der Verf. der wilden Sammelwut von Pflanzensammlern entgegenarbeitet. Besteht doch auch die Botanik nicht darin, daß man möglichst viele Raritäten zusammenschleppt und, froh der guten Tat, die Schätze getrocknet im Herbarium aufstapelt. Wahres Verständnis für die Natur der Pflanzengemeinschaften kann nur aus sinngemäßem Studium an Ort und Stelle entspringen. Dazu ist aber durchaus nicht erforderlich, daß nun auch jede Rarität gesammelt und so an ihrem Standorte vernichtet wird. Gerade die Umgebung von Berlin hat das Verschwinden mancher selteneu Arten durch maßlose Sammelwut zu beklagen.

Verf. schildert neun Exkursionen. Es werden dabei die einzuschlagenden Wege genau beschrieben und die botanischen und geologischeu Verhältnisse geschildert. Die Ausflüge sind so gewählt, daß von Anfang April bis Ende September alle Elemente der Flora der Umgebung an besonders günstigen Stellen zur Darstellung kommen. Um ein leichtes Auffinden und Erkennen der wichtigsten Charakterpflanzen an Ort und Stelle zu ermöglichen, sind dem Text einfache und klare, charakteristische Habitusbilder beigegeben, wodurch die Brauchbarkeit des Buches wesentlich erhöht wird. Angefügt ist eine Aufzählung und kurze Erläuterung der vorkommenden Pflanzenfamilien nebst Angabe der dazu gehörigen, im Buch erwähnten Gattungen und Arten, sowie eine Aufzählung der geologischen Formationen und eine kurze Erläuterung der Namen.

Jedem Freunde der märkischen Flora sei das gut geschriebene, verdienstvolle Buch zur Anschaffung empfohlen, das insbesondere Lehrern zur Belebung des botanischen Unterrichts durch Ausflüge ein trefflicher Ratgeber sein wird. E. Ulbrich

R. Pilger: Die Stämme des Pflanzenreiches. 146 Seiten mit 22 Abbildungen. (Sammlung Göschen Nr. 485.) (Leipzig 1910.) Preis geb. 0,80 *M*.

Unter Benutzung der neuesten Ergebnisse der Forschungen auf dem Gebiete der Phylogenie der Pflanzen wird in dem Büchlein eine Darstellung von dem systematischen Aufbau des Pflanzenreiches gegeben. Verf. zeigt, welche Gesichtspunkte für das moderne System der Pflanzen maßgebend sind, und gibt eine Übersicht über die Verwandtschaftsverhältnisse der Pflanzenfamilien und -gruppen höherer Ordnung. Die Familien und Gattungen werden zu diesem Zwecke kurz charakterisiert, ohne daß Vollständigkeit erstrebt wurde. Es ist hier nicht der Ort, auf Einzelheiten des trefflichen Werkchens näher einzugehen; besonders hingewiesen sei hier jedoch auf die eingehende Darstellung der Abstammung und Gliederung der Algen, der Pteridospermen und Gymnospermen, die viel Bemerkenswertes bietet. Jedem, der sich über die phylogenetische Gliederung des Pflanzenreiches und über die Verwandtschaftsverhältnisse der wichtigsten Pflanzengruppen belehren will, sei das inhaltsreiche Büchlein empfohlen. E. Ulbrich.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 5 septembre. Mme Curie et M. A. Debierne: Sur le radium métallique. — Léon Kolowrat: Sur les rayons β

du radium à son minimum d'activité. — Georges Baume et F. Louis Perrot: Courbes de fusibilité des mélanges gazeux; combinaisons de l'oxyde de méthyle et de l'alcool méthylique avec le gaz ammoniac. — J. B. Senderens: Préparation de l'acroléine. — Paul Gauhert: Sur les cristaux mous et sur la mesure de leurs indices de réfraction. — R. Robinson: Les vaisseaux de la fourche du nerf médian (contribution à l'étude de la dextérité manuelle de l'Homme). — Jean Pougnet adresse un Mémoire intitulé: Action des rayons ultraviolets sur les plantes à coumarine et quelques plantes dont l'odeur provient de glucosides dédoublables. — Ph. Russo adresse un Mémoire intitulé: Étude ultramicroscopique sur l'action de quelques sels sur le pouvoir digestif de la pepsine et de la papaïne.

Vermischtes.

Die sinnreiche Methode Folgheraiters, aus dem Magnetismus alter, historischer und prähistorischer gebrannter Tone die zur Zeit des Brennens der Tonmasse herrschende Richtung des Erdmagnetismus zu bestimmen (vgl. Rdsch. 1896, XI, 517; 1897, XII, 3, 243) setzt voraus, daß der Magnetismus, den der Ton beim Brennen unter Einwirkung der erdmagnetischen Kraft angenommen, im Laufe der späteren Jahrhunderte sich nicht wieder verändert habe. Herr Paul Mercanton, der selbst mehrfach erdmagnetische Messungen an Tongefäßen aus den Pfahlhauten der Schweiz ausgeführt hat (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 503) prüfte die Beständigkeit des Magnetismus der Tonwaren in der Weise, daß er zusammengehörige Scherben eines Gefäßes zusammenstellte und den Magnetismus der einzelnen Bruchstücke mit dem verglich, den das ganze Gefäß beim Brennen angenommen. Zwei Fälle, die beide dem Bronzezeitalter der Pfahlhauten (bei Morges und im Neuchâteler See) angehörten, ergaben eine Verteilung des Magnetismus sowohl in den einzelnen Scherben, wie im zusammengestellten Gefäß, die vollkommen die Annahme der Beständigkeit des Magnetismus bestätigte. Die Methode Folgheraiters kann somit auf die Tonwaren der Pfahlhauten und anderer prähistorischer Zeiten angewendet werden. Beide hier erwähnten Gefäße haben übrigens ebenso wie die früher vom Verf. in dieser Richtung untersuchten ergeben, daß in der Blüte der Bronzezeit die erdmagnetische Inklination in der Schweiz nördlich und ziemlich stark gewesen ist. (Compt. rend. 1910, t. 150, p. 1598.)

Über eine neue Leguminose mit unterirdischen Früchten, die in Dahome kultiviert wird, berichtet Herr Aug. Chevalier. Es handelt sich um eine Angehörige der Gattung Voandzeia, von der bisher nur eine Art, V. subterranea, die Erderbse oder Angolaerbse, bekannt war, die in Afrika kultiviert wird, aber bisher noch nicht im wilden Zustande gefunden worden ist. Die neue Art, V. Poissoni, unterscheidet sich von ihr sowohl in der Gestalt der Blätter wie der Ausbildung und Farbe der Blüten; bei V. subterranea sind diese gelb, bei V. Poissoni grünlichweiß, an der Spitze der Fahne etwas violetthlau. Die unterirdischen Früchte schließen einen oder zwei Samen von der Größe einer sehr kleinen Erbse ein (die Samen von V. subterranea sind größer). Diese Samen von V. Poissoni kommen unter dem Namen Doï oder Dobi in sehr großer Menge auf den Markt von Abome. Ihre Farbe variiert sehr; sie sind am häufigsten weiß, zuweilen schwarz oder rot oder auch marmoriert. Das Verbreitungsgebiet der Doï ist sehr beschränkt; es umfaßt einige Bezirke von Mitteldahome, zwischen 7° 30′ und 9° nördl. Br.; der Stamm der Dassa nennt sie Nadou, bei den Bariba heißen sie Sui (französische Schreibweise). Die Pflanze ist nur im kultivierten Zustande bekannt. Wenn sie nicht wegen der Kleinheit der Samen so geringe Erträge gäbe, würde sie nach Herrn Chevalier ein wertvolleres Nahrungsmittel sein als die Erderbse oder die afrikanischen Dolichoshohnen. Sie ist eine Speise der Häuptlinge; die Frauen dürfen sie nach der Sitte der Dahomeer überhaupt nicht essen. (Compt. rend. 1910, t. 151, p. 84—86.) F. M.

Personalien.

Ernannt: der ordentliche Professor der Pharmakologie Dr. Gottlieb und der ordentliche Honorarprofessor der Chemie Dr. Horstmann von der Universität Heidelberg zu Geb. Hofräten; — der emeritierte Professor der Chemie Dr. K. Kraut zum Doktor-Ingenieur ehrenhalber von der Technischen Hochschule Hannover; — Dr. Richard Falck in Breslau zum Professor der technischen Mykologie; — Dr. Martin H. Fischer zum Professor der Physiologie an der Universität von Cincinnati; — Dr. Georg D. Hubbard zum Professor der Geologie am Oberlin College; — der außerordentliche Prof. Dr. Heinrich Liebmann in Leipzig zum ordentlichen Professor der Mathematik in München; — der Direktor des Zoologischen Garteus Prof. Dr. Brandes zum außerordentlichen Professor an der Tierärztlichen Hochschule in Dresden; — der außerordentliche Professor der physiologischen Chemie an der Universität Graz Dr. Fritz Pregl zum ordentlichen Professor der angewandten medizinischen Chemie an der Universität Innsbruck.

Berufen: der Lehrer an der Chemieschule in Mülhausen Dr. Kehrmann als Professor der Chemie an die Universität Lausanne; — der Privatdozent der physikalischen Chemie an der Universität Göttingen Dr. M. Levin als Dozent für physikalische Metallurgie an die Technische Hochschule Aachen.

Habilitiert: Dr. H. Barkhausen für theoretische Elektrotechnik an der Technischen Hochschule Berlin; — Dr. Czepek für Elektrotechnik und Dr. Fanta für Mathematik an der deutschen Technischen Hochschule in Brünn; — Dr. Rothe für Mathematik an der Technischen Hochschule Wien; — Dr. Biberhach für Mathematik an der Universität Zürich; — Dr. Perrier für Physik am Polytechnikum Zürich.

Gestorben: am 30. September in Paris der Professor der Mathematik Dr. Maurice Levy im Alter von 72 Jahren; — der ordentliche Professor der Mathematik an der Universität Greifswald Dr. Wilhelm Thomé im Alter von 69 Jahren; — der Honorarprofessor für Pharmazie an der Universität Brüssel Dr. Jean Baptiste Depaire.

Astronomische Mitteilungen.

Herr H. Ludendorff-Potsdam teilt in den „Astron. Nachrichten“, Bd. 186, S. 17 ff. die Ergebnisse seiner Ausmessungen zahlreicher Spektralaufnahmen des Sterns φ Persei mit. Diese zeigen außer der nach Lage und Aussehen stark veränderlichen Wasserstofflinie $H\gamma$ noch schwache Absorptionslinien in wechselnder Zahl, die sich auf zwei in Kreisbahnen mit 126.6tägiger Periode umeinander laufende Körper beziehen lassen von mindestens 1.1- bzw. 2.5facher Sonnenmasse. Die Erscheinungen an $H\gamma$ lassen sich durch diese Bahnbewegung nicht völlig erklären; die Verschiebungen dieser Linie folgen nicht genau obiger Periode. Möglicherweise liegt ein mehrfaches Sternsystem vor oder spielen Vorgänge in den Atmosphären der zwei nachweisbaren Komponenten eine bedeutende Rolle.

Auf der kanadischen Staatssternwarte zu Ottawa wurden die Bahnen von vier spektroskopischen Doppelsternen berechnet. Diese Systeme und ihre Perioden sind: 7 Camelop.: 3.885 Tage; ω Ursae maj.: 15.8 Tage; 93 Leonis: 71.7 Tage und ν Orionis: 131.4 Tage. (Journal of the R. Astr. Soc. of Canada, IV, Nr. 4.)

Im Astron. Journal, Bd. 26, S. 145 weist Herr C. D. Perrine in Cordoba, Argentinien, an der Hand seiner Beobachtungen vom 17. bis 20. Mai nach, daß die Hauptstrahlen des Schweifes des Halleyschen Kometen am 20./21. Mai nördlich an der Erde vorbeigegangen sind. Ähnliches haben auch andere Beobachter der Südhemisphäre konstatiert, wie Innes in Johannesburg, Evershed in Kodaikanal (Indien). Somit können es nur unbedeutende Nebenstrahlen oder Schweifwolken gewesen sein, die in Berührung mit der Erde gekommen sind und hier atmosphärische Lichterscheinungen oder Störungen der elektrischen und magnetischen Zustände verursacht haben. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXV. Jahrg. 20. Oktober 1910. Nr. 42.

Die Stellung der neueren Physik zur mechanischen Naturanschauung.

Von Prof. **Max Planck** (Berlin).

Rede, gehalten in der zweiten allgemeinen Sitzung der 82. Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte in Königsberg am 23. September 1910.

(Schluß.)

Angesichts dieser für die theoretische Physik so überaus schwierigen und rätselhaften Sachlage ist der Gedanke doch gewiß nicht unberechtigt, ob man nicht besser täte, das Problem des Lichtäthers einmal von einer ganz anderen Seite anzugreifen. Wenn nun das Scheitern aller auf die mechanischen Eigenschaften des Lichtäthers bezüglichen Versuche einen prinzipiellen Grund hätte? Wenn alle die besprochenen Fragen nach der Konstitution, nach der Dichtigkeit, nach den elastischen Eigenschaften des Äthers, nach den longitudinalen Ätherwellen, nach dem Zusammenhange der Äthergeschwindigkeit mit der Polarisationsebene, nach der Geschwindigkeit der Erdatmosphäre relativ zum Äther gar keinen physikalischen Sinn besäßen? Dann wäre das Bemühen, diese Fragen zu lösen, auf dieselbe Stufe zu stellen wie etwa die Bemühungen, ein Perpetuum mobile zu konstruieren. Und damit gelangen wir zu dem entscheidenden Wendepunkt.

In seinem von mir eingangs erwähnten Königsberger Vortrage hat Helmholtz mit besonderem Nachdruck betont, daß der erste Schritt zur Entdeckung des Energieprinzips geschehen war, als zuerst die Frage auftauchte: Welche Beziehungen müssen zwischen den Naturkräften bestehen, wenn es unmöglich sein soll, ein Perpetuum mobile zu bauen? Ebenso kann man gewiß mit Recht behaupten, daß der erste Schritt zur Entdeckung des Prinzips der Relativität zusammenfällt mit der Frage: Welche Beziehungen müssen zwischen den Naturkräften bestehen, wenn es unmöglich sein soll, an dem Lichtäther irgend welche stoffliche Eigenschaften nachzuweisen? Wenn also die Lichtwellen sich, ohne überhaupt an einem materiellen Träger zu haften, durch den Raum fortpflanzen? Dann würde natürlich die Geschwindigkeit eines bewegten Körpers in bezug auf den Lichtäther gar nicht definierbar, geschweige denn meßbar sein.

Ich brauche nicht hervorzuheben, daß mit dieser Auffassung die mechanische Naturanschauung schlechterdings unvereinbar ist. Wer daher die mechanische Naturanschauung als ein Postulat der physikalischen Denkweise ansieht, wird sich mit der Relativitätstheorie nie befreunden können. Wer aber freier urteilt, wird zunächst fragen, wohin jenes Prinzip uns führt. Da versteht sich nun zunächst, daß die vorstehend gegebene rein negative Formulierung des neuen Prinzips erst dann einen fruchtbaren Inhalt gewinnt, wenn sie kombiniert wird mit einer der Erfahrung entnommenen positiven Grundlage, und als solche eignen sich am besten die schon besprochenen Maxwell-Hertzschen Gleichungen der elektrodynamischen Vorgänge im freien Äther, oder, wie wir jetzt besser sagen, im reinen Vakuum. Denn unter allen Medien ist das Vakuum das denkbar einfachste, und dementsprechend sind in der ganzen Physik, von den allgemeinen Prinzipien abgesehen, keine Beziehungen bekannt, die so feine Vorgänge betreffen und dabei so exakt zu gelten scheinen wie diese Gleichungen.

Eine neue Wahrheit hat aber immer zunächst mit gewissen Schwierigkeiten zu kämpfen; denn sonst wäre sie schon viel früher gefunden worden. Bei der Relativitätstheorie liegt die Hauptschwierigkeit in einer sehr tiefgreifenden, man kann geradezu sagen: revolutionären Konsequenz, zu der sie hinsichtlich der Auffassung des Begriffes der Zeit nötigt. Es sei mir gestattet, diesen Kardinalpunkt an einem konkreten Beispiel näher zu erläutern.

Nach dem Prinzip der Relativität ist es durchaus unmöglich, an unserem Sonnensystem eine gemeinsame konstante Geschwindigkeit aller Bestandteile desselben durch Messungen innerhalb des Systems nachzuweisen. Eine solche Geschwindigkeit, und wäre sie auch noch so groß, dürfte also in keinerlei Weise durch Wirkungen innerhalb des Systems zur Geltung kommen. Dem Astronomen ist dieser Satz ohne weiteres geläufig, er soll aber auch für den Physiker gelten. Nun weiß jeder Gebildete, daß, wenn er an einem Himmelskörper, z. B. an der Sonne, irgend einen besonderen Vorgang beobachtet, das Ereignis auf der Sonne nicht in demselben Augenblick stattfindet, in welchem es auf der Erde wahrgenommen wird, sondern daß zwischen dem Ereignis und der Beobachtung desselben eine gewisse Zeit verstreicht: die Zeit, welche das Licht gebraucht, um von der Sonne auf die Erde zu gelangen. Nimmt man an, daß Sonne und Erde beide ruhen — von der Bewegung der Erde um die Sonne können wir hier ganz absehen — so beträgt diese Zeit etwa acht Minuten. Wenn aber Sonne und Erde sich mit gemeinschaftlicher Geschwindigkeit bewegen, etwa in der Richtung von der Erde zur Sonne, so daß die

Erde sich gegeu die Souue hin, die Sonne sich aber mit der nämlichen Geschwindigkeit von der Erde fortbewegt, dann ist diese Zeit kürzer. Denn die Lichtwelle, welche als Bote die Kunde des Ereignisses vou der Sonne zur Erde bringt, durchläuft, nachdem sie die Sonne verlassen, unabhäugig von der Bewegung der Sonne mit Lichtgeschwindigkeit den kosmischen Raum, und die Erde kommt dem Boten entgegen, sie trifft ibn also früher, als wenn sie seine Ankunft in Ruhe abwartet. Umgekehrt: Wenu die Erde sicb von der Sonne fortbewegt, die Sonne ihr in konstantem Ahstande nachfolgt, wird die Zeit zwischeu Ereignis und Beobachtung länger.

Fragt man also: Welche Zeit verstreicht denn nun „in Wirklichkeit“ zwischen dem Ereignis auf der Sonne und der Beohachtung auf der Erde? so ist diese Frage ganz gleichbedeutend mit der: Welches ist denn die „wirkliche“ Geschwindigkeit von Sonne und Erde? Uud da der letzteren Frage nach dem Relativitätsprinzip in keinerlei Weise ein physikalischer Sinn zugeschriehen werdeu kaun, so ist dies folgerichtig auch bei der ersteren Frage der Fall, oder mit anderen Worten: Eine Zeitangabe hat in der Physik erst dann einen hestimmten Sinn, weun der Geschwindigkeitszustand des Beobachters, für den sie gelten soll, in Rücksicht gezogen wird.

Diese Folgerung, uach welcher einer Zeitgröße ebenso wie einer Geschwindigkeit nur eine relative Bedeutung znkommt, nach welcher bei zwei voneinander unahhängigen Ereignissen an verschiedenen Orten die Begriffe „früher“, „später“ sich für zwei verschiedene Beobachter geradezu umkehren können, klingt für das gewöhnliche Anschauungsvermögen im ersten Augenhlick ganz ungehenerlich, ja geradezu unannehmhar — aher vielleicht doch nicht unannehmbarer, als vor fünfhundert Jahren die Behauptung geklungen haheu mag, daß die Richtung, welche wir die vertikale nennen, keine absolut konstante ist, sondern binnen 24 Stunden im Raume einen Kegel heschreiht. Die Forderung der Anschaulichkeit kann, so berechtigt sie in vielen Fällen ist, unter Umständen, hesonders gegenüher dem Eindringeu neuer großer Ideen in die Wissenscbaft, zum schädlichen Hemmnis werden. Gewiß sind viele fruchthare physikalische Ideen auf dem Boden der unmittelbaren Anschauung erwachsen, es hat aber auch immer solche gegeben und darunter nicht die schlechtesten, welche sich ihren Platz gerade im Kampf mit überlieferten Anschauungen erringen mußten.

Ein jeder vou uns erinuert sich wohl noch der Schwierigkeit, die es seinem kindlichen Anschauungsvermögen hereitete, als er sich zum ersten Male vorzustellen bemühte, daß es Menscben auf der Erdkugel gibt, die die Füße gegen uns kehren, und daß diese Meuschen ehenso sicher wie wir auf dem Boden herumgehen, ohne von der Kugel herabzufallen oder wenigstens einige unhehagliche Kongestionen nach dem Kopfe zu erleiden. Wer aher heute die mangelnde Anschaulichkeit als sachlichen Eiuwand gegeu den relativen Charakter aller räumlichen Richtungen geltend macben wollte, der würde einfach ausgelacht werden. Ich hin nicht sicher, oh nicht in abermals fünfhundert Jahren das nämliche jemand passieren würde, der den relativen Charakter der Zeit hezweifeln wollte.

Der Maßstab für die Bewertung einer neueu physikalischen Hypothese liegt nicht in ihrer Anschaulichkeit, sondern in ihrer Leistungsfähigkeit. Hat die Hypothese sich einmal als fruchtbar bewährt, so gewöhnt man sich an sie, und dann stellt sich nach und nach eine gewisse Anschaulichkeit ganz von selher ein. Als die Erforschung der elektromagnetischen Wirkungen noch eiue unvollkommene war, glaubte man vielfach zur Veranschaulichung des galvanischen Stromes, der elektromotorischen Kräfte, der magnetischen Kraftlinien die Vorstellung des strömenden Wassers, der hydraulischen Pumpen, der gespannten Gummifäden nicht enthehren zu können. Heute verschmähen wobl die Elektrotechniker meistenteils diese unvollkommenen Analogien und arheiten lieber direkt mit den ihnen durch Gewohnheit vertraut gewordenen elektromagnetischen Vorstellungen. Ja es ist mir sogar gelegentlich aufgefallen, daß man umgekehrt kompliziertere Flüssigkeitsströmungen, wie die Helmholtzschen Wirbelbewegungen, durch elektromagnetische Analogien anschaulich zu machen gesucht hat.

Wie steht es nun in dieser Hinsicht mit der Theorie der Relativität? Allerdings stellt sie an das physikalische Abstraktionsvermögen äußerst weitgehende Anforderungen, dafür sind aber ihre Methoden hequem und universell und liefern vor allem eindeutige, verhältnismäßig leicht formulierbare Resultate. Unter den Pionieren auf dem neuen Terrain ist zuerst Hendrik Antoon Lorentz zu nennen, welcher den Begriff der relativen Zeit gefunden und in die Elektrodynamik eingeführt hat, ohne allerdings so radikale Folgerungen daran zu knüpfen, dann Albert Einstein, welcher zuerst die Kühnheit hesaß, die Relativität aller Zeitangaben als universelles Postulat zu proklamieren, und Hermann Minkowski, dem es gelaug, die Relativitätstheorie in ein abgerundetes mathematisches System zu bringen.

Es ist natürlich kein Zufall, daß diese abstrakten Prohleme vorwiegend bei den Mathematikern Interesse und Förderung gefnnden haben, hesouders nachdem sich zeigte, daß die hier maßgebenden mathematischen Methoden zum größten Teil ganz dieselben sind wie die, welche in der vierdimensionalen Geometrie ausgebildet wurden. Aber auch die echten vorurteilslosen Experimentalphysiker stehen der Relativitätstheorie keineswegs von vornherein feindlich gegenüber, sie lassen eiustweilen die Sache sich ruhig entwickeln und machen ihre Stellung einfach davon abhängig, welche Resultate die experimentelle Prüfung ergeben wird. In dieser Beziehung ist nun zunächst hervorzuhebeu, daß die Anzahl der aus der Relativitätstheorie fließenden physikalischeu Folgerungen zwar eine sehr reichhaltige ist, daß aber ihre Prüfung an die Genauigkeit der Messungeu Anforderungen stellt, welche die Beobachtungsinstrumente his zur äußersten Grenze ihrer Leistungsfähigkeit in Anspruch nehmen.

Das rührt in erster Linie daher, daß die Geschwindigkeiten der Körper, über die wir bei Messungen verfügeu, gegen die Lichtgeschwindigkeit in der Regel äußerst klein sind. Die schnellsten Bewegungen treffen wir an bei den Elektronen, daher ist auch auf dem Gebiete der Dynamik der Elektronen das erste sichere positive Ergebnis zu erwarten. Indessen: Die Leistungsfähigkeit der Instrumente wird mit der Zeit vergrößert, die Genauigkeit der Messungen erhöht, die Prüfung der Theorie verfeinert werden. Es liegt auch hier ganz ebenso wie beim oben angeführten Gleichnis mit der Figur unseres Planeten. Wäre der Radius der Erde nicht gar so groß gegen die uns bei Versuchen zur Verfügung stehenden Längen, so wäre die Kugelgestalt der Erde und die Relativität aller räumlichen Richtungen jedenfalls schon viel früher erkannt worden.

Aber die Bedeutung dieser von mir schon wiederholt herangezogenen Analogie zwischen Raum und Zeit geht noch viel weiter. Sie ist mehr als eine Analogie, sie ist Identität, wenigstens im mathematischen Sinne. Es ist Minkowskis Hauptverdienst, gezeigt zu haben, daß, wenn man die Zeitgrößen in einer passenden, allerdings imaginären, Einheit mißt, die drei Dimensionen des Raumes und die eine Dimension der Zeit absolut symmetrisch in die physikalischen Grundgesetze eingehen. Der Übergang von einer räumlichen Richtung in eine andere ist danach mathematisch und physikalisch vollkommen äquivalent dem Übergang von einer Geschwindigkeit auf eine andere, und die Lehre von der relativen Bedeutung jedes Geschwindigkeitszustandes ist nur eine Ergänzung zu der Lehre von der Relativität jeder räumlichen Richtung. Wie die letztere Lehre sich erst nach langem Ringen zu allgemeiner Anerkennung durchkämpfen konnte, so wird es auch bei der ersteren in jedem Falle noch harte Kämpfe kosten — Kämpfe, die heutzutage wenigstens nicht mehr, wie damals, mit Gefahr für Leib und Leben der Modernisten verbunden sind. Das beste Mittel aber, ja das einzige, um eine Entscheidung herbeizuführen, liegt in der näheren Verfolgung der Konsequenzen, zu denen die neuen Ideen führen, und in diesem Sinne möchten auch meine folgenden Ausführungen aufgefaßt werden.

Nach dem Prinzip der Relativität besitzt die unseren Beobachtungen zugängliche physikalische Welt vier vollkommen gleichberechtigte und vertauschbare Dimensionen. Drei von ihnen nennen wir den Raum, die vierte die Zeit, und aus jedem physikalischen Gesetz lassen sich durch Vertauschung der darin vorkommenden Weltkoordinaten drei andere Gesetze ableiten.

Das oberste physikalische Gesetz, die Krone dieses ganzen Systems, bildet, wenigstens nach meiner Auffassung, das Prinzip der kleinsten Wirkung, welches die vier Weltkoordinaten in vollkommen symmetrischer Anordnung enthält[1]). Von diesem Zentralprinzip strahlen symmetrisch nach vier Richtungen vier ganz gleichwertige Prinzipien aus, entsprechend den vier Weltdimensionen; den räumlichen Dimensionen entspricht das (dreifache) Prinzip der Bewegungsgröße, der zeitlichen Dimension entspricht das Prinzip der Energie. Niemals war es früher möglich, die tiefere Bedeutung und den gemeinsamen Ursprung dieser Prinzipien so weit zurück bis an die Wurzel zu verfolgen.

Auch das Verhältnis der mechanischen zur energetischen Naturanschauung rückt durch diese Auffassung in eine neue Beleuchtung. Denn wie die energetische Naturanschauung auf dem Energieprinzip, so fußt die mechanische Naturanschauung auf dem Prinzip der Bewegungsgröße. Sind doch die drei bekannten Newtonschen Bewegungsgleichungen nichts anderes als der Ausdruck des Prinzips der Bewegungsgröße, angewendet auf einen materiellen Punkt; denn nach ihnen ist die Änderung der Bewegungsgröße gleich dem Impuls der Kraft, während nach dem Energieprinzip die Änderung der Energie gleich ist der Arbeit der Kraft. Jede der beiden Naturanschauungen, die mechanische wie die energetische, leidet somit an einer gewissen Einseitigkeit, wenn auch die erstere der zweiten insofern wesentlich überlegen ist, als sie, entsprechend dem vektoriellen Charakter der Bewegungsgröße, drei Gleichungen liefert, die energetische dagegen nur eine einzige Gleichung. Natürlich gilt das Gesagte nicht nur für die Bewegung eines einzigen materiellen Punktes, sondern überhaupt für jeden reversiblen Vorgang aus dem Gebiete der Mechanik, der Elektrodynamik und der Thermodynamik.

Aus der Bewegungsgröße oder aus der Energie eines bewegten Körpers läßt sich nun auch seine träge Masse ableiten, welche natürlich bei dieser Art der Betrachtung ihren elementaren Charakter einbüßt und zu einem sekundären Begriff herabsinkt. In der Tat ergibt sich auf diese Weise die träge Masse eines Körpers nicht als eine Konstante, sondern als abhängig von der Geschwindigkeit, und zwar in der Art, daß, wenn die Geschwindigkeit des Körpers bis zur Lichtgeschwindigkeit gesteigert wird, die träge Masse über alle Grenzen hinaus wächst. Daher ist es nach der Relativitätstheorie überhaupt unmöglich, einen Körper auf eine Geschwindigkeit zu bringen, die ebenso groß oder gar noch größer ist als die Lichtgeschwindigkeit. Daß übrigens die träge Masse eines Körpers keine Konstante ist, sondern streng genommen sogar von der Temperatur abhängt, folgt, ganz abgesehen von der Relativitätstheorie, schon einfach aus dem Umstand, daß jeder Körper einen gewissen, von der Temperatur abhängigen Betrag von strahlender Wärme im Innern birgt, deren Trägheit zuerst Fritz Hasenöhrl erkannt hat.

Wenn aber, so muß man fragen, der bisher allgemein als grundlegend angenommene Begriff des

[1]) Da das Prinzip der kleinsten Wirkung gewöhnlich durch ein Zeitintegral ausgedrückt wird, so scheint darin eine Bevorzugung der Zeit zu liegen. Diese Einseitigkeit ist indessen nur eine scheinbare und durch die Art der Bezeichnungsweise bedingt. Denn das „Wirkungsquantum" (die Größe, deren Variation verschwindet) irgend eines physikalischen Vorgangs ist gegenüber allen Lorentz-Transformationen invariant.

Massenpunktes die Eigenschaft der Konstanz und Unveräuderlichkeit verliert, welches ist denn uun das eigentlich Substantielle, welches sind die unveränderlichen Bausteine, aus denen das physikalische Weltgebäude zusammengefügt ist? — Hierauf läßt sich folgendes sagen: Die unveränderlichen Elemente des auf dem Relativitätsprinzip hasierten Systems der Physik sind die sogenannten universellen Konstanten: vor allem die Lichtgeschwindigkeit im Vakuum, die elektrische Ladung und die Ruhmasse eiues Elektrons, das aus der Wärmestrahlung gewonnene „elementare Wirkungsquantum", welches wahrscheinlich anch hei chemischen Erscheinungen eine fundamentale Rolle spielt, die Gravitationskonstante, und wohl noch manche andere. Diese Größen besitzen insofern reale Bedeutung, als ihre Werte unabhängig sind von der Beschaffenheit, dem Standpunkt und dem Geschwindigkeitszustand eines Beohachters. Im ührigen müsseu wir bedenkeu, daß es hier jedenfalls noch vieles im einzelnen aufzuklären gibt. Wäreu wir imstande, alle derartigen Fragen hefriedigend zu heantworten, so wäre die Physik keine indnktive Wissenschaft mehr, und das wird sie sicherlich stets hleihen.

Wie schon diese wenigen Bemerkungen erkennen lassen werden, erweist sich das Prinzip der Relativität keineswegs lediglich zerstörend und zersetzeud — es wirft ja nur eine Form beiseite, welche durch die unaufhaltsame Erweiterung der Wissenschaft ohnedies schou gesprengt war — sondern in weit höherem Grade ordnend und aufhauend. Es errichtet an Stelle des alten zu eng gewordenen Gehäudes ein neues, umfassenderes und dauerhafteres, welches alle Schätze des alten, selhstverständlich auch die gesamte ohen von mir geschilderte Atomistik, in veränderter, übersichtlicherer Gruppierung in sich aufnimmt und noch für neu zn erwartende den vorher bestimmten Platz gewährt. Es entfernt aus dem physikalischen Welthild die unwesentlichen, nur durch die Zufälligkeit unserer menschlichen Anschauungen und Gewohnheiten hineingehrachten Bestandteile und reinigt dadurch die Physik von den anthropomorphen, der individuellen Eigenart der Physiker entstammenden Beimengnngen, deren vollständige Ansscheidung ich an anderer Stelle als das eigentliche Ziel jeglicher physikalischer Erkenntnis hinzustellen versucht hahe. Es eröffnet dem vorwärts tastenden Forscher eine Perspektive von schier unermeßlicher Weite und Erhabenheit, und leitet ihn auf Zusammeuhänge, die mau in früheren Perioden nicht einmal zu ahneu vermochte, und die auch der formvollendeten Mechanik von Heinrich Hertz noch fremd bleiben mußten. Wer einmal den Schritt gewagt hat, sich in die Gedankenfolgen dieser neuen Auschauungen zu vertiefen, der kann sich dem Zauher, der von ihnen ausgeht, auf die Daner nicht mehr entziehen, und es ist wohl hegreiflich, daß eine künstlerisch veranlagte Natur, wie diejeuige des der Wissenschaft zu früh entrisseneu Hermann Minkowski, durch sie zu heller Begeisterung entflammt werden konnte.

Aher physikalische Fragen werdeu nicht nach ästhetischen Gesichtspunkten entschieden, sondern durch Experimente, und dies hedentet in allen Fällen nüchterne, mühsame, geduldige Detailarbeit. Und gerade darin zeigt sich ja die hohe physikalische Bedeutung des Relativitätsprinzips, daß es auf eine Reihe physikalischer Fragen, die früher völlig im Dnnkeln lagen, eine ganz präzise, durch Versuche kontrollierhare Antwort gibt. Man muß das Prinzip daher mindestens als eine Arbeitshypothese von eminenter Fruchtbarkeit anerkennen, gerade im Gegensatz zu den mechanischen Hypothesen des Lichtäthers. Gegenwärtig ist der Kampf am heißesten enthrannt auf deu Gebiet der Dynamik der Elektronen, welche dnrch die Entdeckung der elektrischen und der magnetischen Ahlenkung frei fliegender Elektronen auch feineren Beohachtnngen zugänglich gemacht ist. In verschiedenen Laboratorien sind jetzt, unabhängig voneinander, erfahreue Köpfe und geschickte Hände am Werk, und man darf auf den Ausgang dieses Kampfes um so mehr gespannt sein, als es anfänglich den Anschein hatte, daß die Messungen den Forderungen des Relativitätsprinzips widersprechen, während gegenwärtig sich das Zünglein der Wage wieder mehr zugunsten des Prinzips zu neigen scheint.

Wie die Augen zahlreicher Physiker nnd Physikfrennde auf diese fundamentalen Versuche gerichtet sind, so hat auch unsere Gesellschaft ihr Interesse an ihnen dadurch hekundet, daß sie einen Teil der Erträgnisse der Treukle-Stiftnug zugunsteu einer derartigen Experimentaluntersuchung verwendet hat. Hoffen wir, daß auch ans ihr ein wertvoller Beitrag zur Lösung dieses Problems hervorgehen wird.

Wie nnn auch die Entscheidnng fallen möge: ob sich das Prinzip der Relativität bewährt oder oh es aufgegeben werden muß, ob wir wirklich an der Schwelle einer ganz neuen Naturanschauuug stehen, oder oh auch dieser Vorstoß nicht aus dem Dnnkel herauszuführen vermag — Klarheit muß uuter allen Umständen geschaffen werden, dafür ist kein Preis zu hoch. Denn auch eine Enttäuschung, wenn sie nur gründlich und endgültig ist, bedeutet einen Schritt vorwärts, und die mit der Resignation verbundenen Opfer würden reichlich aufgewogen werden durch den Gewinn an Schätzen neuer Erkenntnis. Ich glanhe diese Worte so recht im Sinne unserer Gesellschaft aussprechen zu dürfeu, der man es zum hesonderen Ruhme anrechnen muß, daß sie sich niemals an eine von vornherein festgelegte wissenschaftliche Marschroute gehunden, sondern etwaige dahingehende Versuche stets mit Entschiedenheit zurückgewiesen hat. Wir dürfen nicht zweifeln, daß dies anch in Zukunft so bleihen wird, und daß unsere Losung, wie in der Physik, so auch in jeder Naturwissenschaft unahlässig vorwärts führen wird, unhekümmert um die Art der Resultate, einzig dem Lichte der Wahrheit entgegen.

Sir David Bruce, A. E. Hamerton, H. R. Bateman u. F. P. Mackie: 1. Trypanosomenkrankheiten von Haustieren in Uganda. I. Trypano-

soma pecorum. (Proc. Royal Society 1910, ser. B, vol. 82, p. 468—479.) 2. Versuche, um festzustellen, ob Rinder als Reservoir des Virus der Schlafkraukheit (Trypanosoma gambiense) wirken können. (Ebenda, S. 480—484.) 3. Die natürliche Nahrung der Glossina palpalis. (Ebenda, S. 490—497.) 4. Die mechanische Übertragung der Schlafkrankheit durch die Tsetsefliege. (Ebenda, S. 498—501.)

Die Verff. der vorliegenden Berichte sind der Leiter und die Mitglieder der von der Royal Society 1908/09 nach Afrika entsandten Sleeping Sickness Commission. Die in der ersten Arbeit hebandelte Trypauosomenart, T. pecorum, ist wahrscheinlich mit Trypanosoma dimorphon (Dutton and Todd), Trypanosoma congoleuse Broden und einigen anderen Arten identisch oder ihnen sehr ähnlich. Der Parasit erzeugt in Uganda eiue sehr verbreitete uud tödliche Kraukheit der Rinder. Auch Ziegen, Schafe, Affen, Hunde, Ratten und Mäuse sind dafür empfänglich, uicht aber Meerschweiuchen. Der Träger der Krankheit ist uoch unbekannt; wahrscheinlich ist es eine Bremse (Tabanus).

In der zweiten Mitteilung wird eine Reihe interessauter Versuche beschrieben, die zeigen, daß nicht nur der Mensch, sondern auch Rinder den Erzeuger der Schlafkrankheit, Trypanosoma gambiense, beherbergen könueu. Zuerst wird nachgewiesen, daß Ochsen durch Injektion von Blut, das T. gamhiense enthält, uit der Schlafkrankheit infiziert werdeu können. Der Parasit erscheint in kleiner Zabl iu Blut, und wenu dieses empfänglichen Tieren, wie Affen, eingespritzt wird, so ruft es die Krankheit in tödlicher Form hervor. Zwei weitere Versuche zeigeu, daß im Blute gesuuden Rindviehs, das man den Angriffen künstlich infizierter Tsetsefliegeu (Glossina palpalis) ausgesetzt hat, nach einiger Zeit Trypanosoma gambiense auftritt, uud daß Affen damit infiziert werden könuen. Sodann wird nachgewiesen, daß frisch am Seeufer gefangene Glossina palpalis das Virus auf Rinder zu übertragen vermögen, und daß das Blut dieser Rinder in Affen und Ziegen, denen es eingespritzt wird, die tödlicbe Form der Krankheit hervorruft. Andere Versucbe lehren, daß im Laboratorium gezüchtete Tsetsefliegen iufiziert werden können, wenn mau sie an Rinderu saugeu läßt, die mit der Schlafkrankheit iufiziert worden sind, und daß sie nachher diese Krankheit anf gesunde Tiere übertragen. Endlich wird durch deu Versuch bewiesen, daß anscheinend gesunde Rinder im natürlichen Zustaude das Virus der Schlafkrankheit heherbergen können.

Auf Gruud dieser Ergehnisse wird es als möglich bezeichnet, daß die in dem Gebiet der Tsetsefliege lebenden Rinder und Antilopen die Rolle von Reservoiren des Virus spielen und die Ansteckungsgefabr der Glossina palpalis für unbeschränkte Zeit erbalten können; bis jetzt aber liege kein Beweis vor, daß das in der Natur wirklich stattfinde.

Da im Laboratorium beobacbtet wurde, daß die Fliegen weit gieriger an Vögeln als an Affeu saugteu und daß sie sich an junge Krokodile, Leguane und Eidechsen nur selten heranmachten, so lag der Schluß nabe, daß die natürlicbe Nahrung der Fliegen Vogelblut sei. Man untersuchte daher den Inhalt des Nahrungskanals hei frisch gefangeneu Fliegen. An verschiedenen Stellen des Seeufers wurden in mehrmaligen Zwischenräumen 250 Stück Glossina palpalis gefangen und etwa 24 Stunden nach dem Fauge uutersucht. Etwa 27 % enthielten Blutreste, aber die meisten davon stammten von Säugetieren. In einem zweiten Versuche wurdeu 183 Tsetsefliegen an einer Stelle gefangen, wo es reichlich Vögel und Krokodile gab; die Fliegen wurden dann sogleich untersucht. Hierbei fand sich, daß eine viel größere Zahl der Fliegen, nämlich fast 60 %, die Reste einer Blutmahlzeit enthielteu. In den meisten Fällen stammte das Blut von Vögeln oder Reptilien, und im Gegensatz zu den Laboratoriumsbeobachtungen war Reptilienblut doppelt so häufig wie Vogelblut. Dieses Ergebuis stimmt auch besser zu deu Angaben von Robert Koch (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 606).

Die in dem letzten Aufsatz mitgeteilten Versuche knüpfen an die frühere Anschauung an, daß die Tsetsefliege den Erreger der Schlafkrankheit mechanisch übertrage. Man glaubte, daß die Trypanosomen an dem Fliegenrüssel haften blieben, und daß dieser 48 Stunden lang die Ansteckungsfähigkeit behalte, so daß eiu Gebiet, wo die Schlafkrankheit herrsche, ein paar Tage nach dem Auszug der infizierten Bewohner von ihr befreit sein würde. Kleine aber zeigte Ende 1908, daß die Tsetsefliege eine viel längere Zeit ansteckungsfähig bleibt, und daß eine nicbtinfektiöse Periode von 20 Tageu oder mehr vergeht, bevor sie die Fähigkeit erlangt, die Krankheit zu übertragen, daß also Trypanosoma gambiense in der Fliege eiuen Entwickelungsprozeß durchmacht, ehe es ein anderes Tier anzustecken vermag. Denuoch ließ sich annehmen, daß neben dieser Art der Übertragung auch die unmittelbare, mechanische stattfinde, ja die weit häufigere sei. Die von den Verff. ausgefübrten Versucbe, hei deueu vorzugsweise Affen zur Verwendung kauen, zeigen nun, daß eine solche mechanische Übertragung der Schlafkrankheit in der Tat stattfiuden kann, wenn die Fliege sofort von dem kranken auf das gesuude Tier übergeht, daß aber keine Übertragung erfolgt, wenn eine gewisse Zeit (schon eine halhe Stunde scheint zu genügen) zwischen beideu Mahlzeiten vergeht. Die mechanische Übertragung spielt daher bei der Verbreituug der Schlafkrankheit eine weit geringere Rolle, als man angenommen hat. F. M.

Rose Stoppel: Über den Einfluß des Lichtes auf das Öffnen und Schließen einiger Blüten. (Zeitschr. f. Botanik 1910, Jabrg. 2, S. 369—453.)

Die Schlafbewegungen der Blätter und Blüten zogen schon zu einer Zeit die Aufmerksamkeit der Botaniker auf sich, als man uoch nicht daran dacbte, auf dem Wege des Experimentes einen Einblick in die Lebensvorgänge zu erhalten. Die manuigfachsteu und eigentümlichsten Deutuugsversuche kuüpften sich daher auch an diese Erscheinung; es wurde sogar der Ver-

such gemacht, das Schließen der Blüten bei Nacht nicht nur bildlich, sondern auch kausal zu vergleichen mit dem Schlaf der Menschen und Tiere. Erst die Forschungen der letzten vier Jahrzehnte, zumal die Arbeiten Pfeffers, haben uns in der Lösung des Problems um ein Wesentliches gefördert.

Die Bezeichnungen des „Schlafes“ und des „Wachens“ der Blüten stammen von Linné. Er unterschied bei den sich wiederholt öffnenden Blüten 3 Gruppen:

1. Meteorici, d. h. solche Blüten, die sich in ihren Öffnungs- und Schließbewegungen stets nach den jeweiligen Witterungsverhältnissen richten;

2. Tropici, hierunter verstand Linné solche Blüten, die sich morgens öffnen und abends schließen, den Beginn der Bewegungen aber in den verschiedenen Jahreszeiten mit der Länge der Tage verschieben, und

3. Aequinoctiales, solche Blüten, die sich unabhängig von Jahreszeit und Witterungsverhältnissen stets zur gleichen Zeit am Morgen öffnen und am Abend schließen — oder, bei Nachtblühern, umgekehrt.

Wenn die Beobachtungen Linnés, auf die sich diese Einteilung stützt, zutreffend sind, so müssen die Bewegungen der Blüten auf verschiedene Ursachen zurückzuführen sein. Die Gruppen 1. und 2. zeigen in ihrem Verhalten eine deutliche Abhängigkeit von Außenfaktoren, von Licht und Temperatur. Der Unterschied in dem Verhalten der Vertreter dieser beiden Gruppen braucht jedoch nur ein gradueller zu sein, indem bei den ersten schon eine kurze Verdunkelung, z. B. eine vorüberziehende Wolke, eine Schließbewegung induziert, während bei den zweiten erst die gleichmäßig abnehmende Helligkeit am Abend einen Schluß der Blüte zur Folge hat, und die zunehmende am Morgen eine Öffnung. — In allen Fällen würde es sich also in erster Linie um Reaktionen handeln, die auf einen aitiogenen Reiz erfolgen, d. h. auf einen Reiz, der von außen stammt.

Das Verhalten der dritten Linnéschen Gruppe ließe sich — falls deren Vertreter sich tatsächlich unter allen Umständen zu der gleichen Zeit öffnen und schließen, nicht auf die gleiche Weise erklären. Da bei diesen Pflanzen durch eine Veränderung der Außenbedingungen die Regelmäßigkeit der Öffnungs- und Schließbewegungen nicht leidet, so müssen die Bewegungen von Faktoren abhängen, die unabhängig von den Außenbedingungen, also in der Pflanze selbst, zu suchen wären. Sie wären also nicht aitiogenen, sondern autonomen Ursprungs, d. h. durch die Pflanze selbst bedingt. Welcher Art dieser Faktor ist, wie die Pflanze dazu gelangt ist, das sind Fragen, auf die in der vorliegenden Arbeit nicht eingegangen ist. Die Verf. hatte sich in erster Linie die Aufgabe gestellt zu untersuchen, welchen Einfluß das Licht auf das Öffnen und Schließen der Blüten hat. Vorgreifend soll jedoch gleich hier bemerkt werden, daß es sich bei diesen Untersuchungen herausstellte, daß — bei einigen Blüten wenigstens — tatsächlich autonome Bewegungen angenommen werden müssen, da sie sich auch bei völliger Konstanz der Außenbedingungen — dauernde Dunkelheit, keine Temperaturschwankungen — in regelmäßigen Perioden öffnen und schließen. Besonders deutlich trat diese autonome Tätigkeit bei der Ringelblume, Calendula arvensis, hervor, einer Pflanze, die in der Rheinebene als Ackerunkraut bekannt ist, weniger deutlich beim Gänseblümchen, Bellis perennis.

Was nun die Außenfaktoren anbetrifft, so reagieren einige Blüten mehr auf Temperaturwechsel (Crocus, Tulipa), andere auf Lichtwechsel. Die Versuche wurden daher mit Pflanzen der zweiten Gruppe gemacht, hauptsächlich mit Calendula arvensis und Bellis perennis. Als Lichtquelle diente in den meisten Fällen eine Hochspannungs-Bogenlampe von 900 Kerzenstärke.

Die Untersuchungen ergaben, daß Calendula arvensis durchaus nicht so unabhängig von dem Lichtwechsel ist, als es nach Linnés Beobachtungen — er stellt sie zu den Aequinoctiales — erscheinen möchte. Wie erwähnt, öffneten und schlossen sich die Blüten zwar in dauernder Dunkelheit bei konstanter Temperatur in etwa 24stündigen Perioden. Wurden die Pflanzen jedoch einem Wechsel von Licht und Dunkelheit ausgesetzt, der beschleunigter war als der Tageswechsel, z. B. 9- und 9-, oder 8- und 8stündig, so öffneten sich die Blüten jedesmal nach Belichtung und schlossen sich nach Verdunkelung. Wenn die einzelnen Perioden noch mehr verkürzt werden (4 Stunden), so kamen die aitiogenen Reaktionen sehr viel schwächer zum Ausdruck, während sich daneben große Schwingungen im 24stündigen Rhythmus geltend machten. Bei einem 2- und 2stündigen Lichtwechsel waren letztere sogar ausschließlich noch zu beobachten.

Aus diesen Versuchen ist zu folgern, daß Belichtung ein Öffnungsreiz, Verdunkelung ein Reiz zum Schließen für die Blüte ist, daß jedoch die Reaktionen durch die autonomen Bewegungen geschwächt oder ganz unterdrückt werden können.

Diesen Beobachtungen widersprach scheinbar das Verhalten der Blüten in dauerndem Licht. Es öffneten sich unter diesen Umständen die Knospen nur langsam und unvollständig, während sich Blüten, die sich im Dunkeln vollständig geöffnet hatten, im Licht schlossen, um sich gar nicht wieder oder nur unvollständig nach einigen Tagen zu öffnen. Nach diesen Versuchen zu urteilen, schließen sich die Blüten infolge des Lichtreizes.

Tatsächlich handelt es sich bei dem Einfluß des Lichtes um zwei verschiedene Reize, deren Reaktionen sich durch ihren zeitlichen Beginn und durch die Richtung der Bewegung unterscheiden. Die erste, die sich bald nach Belichtung zeigt, ist eine Öffnungsbewegung, die zweite, die erst nach einigen Stunden in die Erscheinung tritt, eine Schließbewegung. Ähnliche, wenn auch vielleicht nicht ganz übereinstimmende Verhältnisse sind bei den phototropischen Krümmungen beobachtet worden.

Endlich ist das Licht noch in einer dritten Art bestimmend für die Bewegungen der Blüten. Die Pflanze wird durch den anhaltenden Reiz des Lichtes von einer bestimmten Intensität in eine Stimmung versetzt, die sie je nach der Dauer dieses Reizes für

einen folgenden, durch Veränderung der Lichtintensität verursachten Reiz mehr oder weniger empfänglich macht. Es hat z. B. nach einer langen Lichtperiode und folgender kurzer Dunkelperiode eine Wiederbelichtung einen ausgiebigen Effekt, der ausbleibt, sobald die erste Lichtperiode nur relativ kurz war und dadurch die Blüte eine weniger hohe Lichtstimmung erreicht hatte.

Bei Bellis perennis liegen die Verhältnisse etwas anders. Die autonomen Bewegungen sind wegen der ausgesprochenen Fähigkeit dieser Pflanze, auf aitiogene Reize zu reagieren, sehr schwer einwandfrei nachzuweisen, doch glaubt die Verf., sie auch bei dieser Pflanze annehmen zu müssen, da bei einem 1- und 1stündigen Wechsel von Licht und Dunkelheit die Blüten zwar entsprechende Öffnungs- und Schließbewegungen ausführen, daneben jedoch große, etwa tagesperiodische Schwingungen zu beobachten sind.

Die angeführten Beobachtungen werden genügen, um zu zeigen, wie verwickelter Art die Prozesse sind, auf denen die Schlafbewegungen der Blüten beruhen.

R. Stoppel.

Louis Malclès: Über die Erscheinung gewisser dielektrischer Anomalien bei Veränderung des Aggregatzustandes des isolierenden Mediums. (Compt. rend. 1910, t. **151**, p. 63—65.)

Reines Vaselin ist bei gewöhnlicher Temperatur bekanntlich halbflüssig; bei 50° C ist es vollkommen flüssig. Parallel mit diesen Änderungen des Aggregatzustandes gehen auch solche der elektrischen Leitfähigkeit. Bei gewöhnlicher Temperatur ist Vaselin ein vollkommener Isolator, im flüssigen Zustande leitet es. Die Untersuchung der dazwischen liegenden Stufen bildet den Inhalt der vorliegenden Arbeit.

Zwischen zwei Kondensatoren, die symmetrisch geladen waren, wurden zwei Ozokeritkapseln, zunächst leer, gebracht und die Kapazitäten beider Kondensatoren vollständig ausgeglichen. Dann wurde in die eine Kapsel Vaselin gebracht und der dadurch bedingte Zuwachs der Induktion gemessen. Wurde zunächst flüssiges Vaselin in die Kapsel gebracht und erstarren gelassen, so ergaben die Messungen, daß reines Vaselin im halbflüssigen Zustande eine Dielektrizitätskonstante von 1,97 besitzt, also praktisch ein absoluter Isolator ist. Nun wurde die gleiche Quantität Vaselin geschmolzen in die zweite Kapsel gebracht und durch eine geeignete Anordnung ein zu rasches Abkühlen des Vaselins verhindert. Das noch flüssige Vaselin zeigte sich schwach leitend, was sich an einer mit der Zeit zunächst regelmäßig zunehmenden Aufladung erkennen ließ. Im Moment aber, wo das Vaselin zu erstarren begann, verschwand die Leitfähigkeit, aber anstatt daß die vorhandene Aufladung nun unverändert aufrecht erhalten geblieben wäre, trat eine Abnahme derselben ein, die etwa neun Minuten lang andauerte. Nach Verlauf dieser Zeit war ein Gleichgewichtszustand vorhanden, der sich durch lange Zeit erhielt. Es war in dem Vaselin eine restliche Induktion verblieben, die nach Beseitigung des Feldes aber zu keinerlei Restentladung Veranlassung gab.

Der Verf. erklärt diese Erscheinungen durch die Annahme, daß im Vaselin freie Ionen beiderlei Vorzeichens vorhanden sind, die im flüssigen Zustande des Körpers frei beweglich, im festen unbeweglich sind. Unter dem Einfluß des Kondensatorfeldes bewegen sich diese Ionen an die Oberfläche bzw. Grundfläche des Vaselins und bedingen so die Leitfähigkeit. Beim Erstarren werden diese beiden entgegengesetzt geladenen Flächen einander genähert, wodurch eine Kapazitätsänderung in dem oben angeführten Sinne erzeugt wird. Da die Ionen im erstarrten Vaselin unbeweglich sind, so erklärt sich auch das Fehlen des Reststromes nach Aufhören des Feldes. Dieser Umstand muß bei Bestimmung der Dielektrizitätskonstante berücksichtigt werden, indem für diese nur dann richtige Werte erhalten werden können, wenn das ursprünglich geschmolzene Vaselin beim Erstarren gegen jedes äußere Feld geschützt ist. Meitner.

Louis Wertenstein: Über die Reichweite radioaktiver Restatome. (Comptes rendus 1910, t. **150**, p. 869—872.)

Wenn ein radioaktives Atom ein α-Teilchen ausschleudert, so muß das restierende Atom einen Rückstoß erfahren. Die Größe der Geschwindigkeit, die das Restatom dabei erhält, bestimmt sich aus dem bekannten Gesetz der Mechanik über die Erhaltung des Schwerpunktes eines nur inneren Kräften unterworfenen Systems. Bedeutet m_α die Masse des α-Teilchens, v_α seine Geschwindigkeit und bezeichnen m_A und v_A die gleichen Größen für das Restatom, so muß $m_\alpha \cdot v_\alpha = m_A \cdot v_A$. Daraus berechnet sich, daß, wenn beispielsweise Ra A sich unter Aussendung von α-Strahlen in Ra B umwandelt, da m_α immer gleich 4 (dem Atomgewicht des Heliums) ist, v_α für Ra A etwa den Wert $1{,}6 \cdot 10^9$ cm hat und m_A(Atomgewicht von Ra B) rund 212 angenommen werden kann, die Ra B-Atome eine Geschwindigkeit von $3 \cdot 10^7$ cm besitzen. Liegt die radioaktive Substanz in unendlich dünner Schicht vor, so werden die Ra B-Atome infolge ihrer Geschwindigkeit aus der Substanz herausfliegen.

Da die Atome anscheinend eine positive Ladung besitzen, so kann man ihre Beweglichkeit noch erhöhen, indem man sie in ein elektrisches Feld bringt. Tatsächlich gelingt es so leicht aus einer Substanz, die Ra A + Ra B enthält, das letztere abzutrennen, indem man die Substanz auf eine positive Elektrode bringt und ihr eine negativ geladene gegenüberstellt. Durch den Rückstoß, den die restierenden Ra B-Atome erfahren, wenn das Ra A-Atom ein α-Teilchen ausschleudert, werden sie aus dem Molekülverband gelöst und von dem elektrischen Feld dann an die negative Elektrode geführt. Man kann auf diese Weise sehr beträchtliche Mengen von Substanzen ansammeln, und diese Tatsache ist aus den Arbeiten von Hahn und Meitner, von Makower und Ruß u. a. als Rückstoßerscheinung bekannt. Herr Wertenstein hat sich nun in der vorliegenden Arbeit die Aufgabe gestellt, die Reichweite solcher durch α-Rückstoß ausgeschleuderten radioaktiven Restatome zu bestimmen, d. h. die Luftstrecke, die sie ohne ein beschleunigendes Feld, bloß infolge ihrer durch den Rückstoß erhaltenen Geschwindigkeit zu durchdringen vermögen.

Zu diesem Zweck stellte Herr Wertenstein einer Metallplatte, die Ra A enthält, eine zweite gegenüber, die er positiv auflud. Dadurch erreichte er, da ja die Ra B-Atome selbst positiv geladen sind, daß nur jene Ra B-Teile hinüberkommen konnten, die durch den Rückstoß eine genügende Geschwindigkeit besitzen. Die Distanz der beiden Platten war veränderlich und der Verf. prüfte nun, wie sich bei verschiedenen Drucken die an die positive Platte gelangende Menge mit der Entfernung der Platten ändert. Die so erhaltenen Resultate zeigten, daß die durch Rückstoß ausgeschleuderten Ra B-Teilchen eine wohldefinierte Reichweite gleich den α-Strahlen besitzen, die dem Druck verkehrt proportional ist. Die Reichweite für gewöhnlichen Luftdruck ergibt sich zu 0,1 mm. Dieser Wert ist etwa 400 mal kleiner als die Reichweite der α-Strahlen von Ra A. Meitner.

A. Dufour: Über die Rotation des Quecksilberlichtbogens in einem magnetischen Felde und den Dopplereffekt. (Compt. rend. 1910, t. **151**, p. 60—63.)

Wenn man einen Lichtbogen zwischen kreisförmigen Elektroden derart in ein magnetisches Feld bringt, daß die Kraftlinien parallel zu der Achse der Elektroden verlaufen, so führt der Lichtbogen bekanntlich eine rasche Rotationsbewegung aus. Da nun Licht, das von einer bewegten Lichtquelle ausgeht, den Dopplereffekt zeigt, d. h. eine scheinbare Verringerung bzw. Vergrößerung in seiner Wellenlänge erfährt, je nachdem die Lichtquelle sich dem Beobachter nähert oder von ihm entfernt, so hat der Verf. versucht, an einem rotierenden Lichtbogen den Dopplereffekt nachzuweisen. Er benutzte hierzu den Lichtbogen zwischen Quecksilberelektroden, die durch eine senkrechte Quarzröhre von etwa 1 cm Durchmesser voneinander getrennt waren. Die ganze Vorrichtung wurde in ein magnetisches Feld gebracht. Bei einer Feldstärke von 3100 Gauß vollführte der Bogen 17000 Umdrehungen pro Sekunde. Die lineare Geschwindigkeit des Bogens am Rande der Quarzröhre berechnet sich daraus zu etwa 650 m/sec. Würde der leuchtende Dampf mit der Geschwindigkeit des Bogens rotieren, so wäre es ein leichtes, den Dopplereffekt zu messen. Es ist aber ganz unmöglich, diese Annahme zu machen, da eine derartige Rotation des Dampfes eine Zentrifugalkraft von etwa 7000 kg pro Gramm bewegter Materie bedingen würde. Immerhin kann man nachweisen, daß sich der Dampf im selben Sinne bewegt wie der Lichtbogen, wenn auch mit erheblich geringerer Geschwindigkeit. Um nun den Dopplereffekt zur Beobachtung zu bringen, wurden verschiedene Zonen des Lichtbogens im Spektroskop untersucht; die endgültigen Messungen wurden photographisch gemacht, und zwar mit der grünen Quecksilberlinie.

Die Resultate faßt Herr Dufour folgendermaßen zusammen: Der Lichtbogen oder vielleicht richtiger der Strom rotiert in einem magnetischen Felde mit der oben angegebenen Geschwindigkeit. Er nimmt dabei durch eine Art Reibung die leuchtenden Teilchen mit, die so eine geringe, aber immerhin genügende Geschwindigkeit erlangen, um eine sichtbare geringe Änderung der Wellenlänge am Rande des Lichtbogens zu bedingen. Diese Wellenlängenänderung stimmt qualitativ mit dem Dopplereffekt überein. Es zeigt sich aber, daß die Veränderung der Wellenlänge größer ist, wenn sich der Lichtbogen vom Beobachter entfernt als wenn er sich ihm nähert. Verf. führt dies auf die anormale Dispersion des Dampfes zurück. Meitner.

F. Toula: Eine jungtertiäre Fauna von Gatun am Panamakanal. (Jahrbuch d. k. k. Geol. Reichsanstalt 1909, **58**, S. 673—760.)

E. Böse und **F. Toula:** Zur jungtertiären Fauna von Tehuantepec. (Ebenda 1910, **60**, S. 215—276.)

Eine nicht nur für die Geologie, sondern auch für die Biogeographie und Entwickelungsgeschichte wichtige Frage ist die, wann beide Amerika endgültig durch die mittelamerikanische Landbrücke miteinander verbunden wurden. Denn mit diesem Momente begann eine lebhafte Wechselwirkung zwischen der Fauna und Flora der beiden so lange getrennten Kontinente. Über diesen Zeitpunkt herrschte aber bisher noch ziemliche Unklarheit. Einzelne Geologen, besonders Hill, kamen zu dem Resultate, daß nur im Eozän der Große mit dem Atlantischen Ozean durch eine Meerstraße verbunden gewesen sei, daß also die Landbrücke bis ins Oligozän zurückreiche, andere nahmen dagegen an, daß die Trennung noch im Miozän bestand, und dafür sprachen sich auch die Tiergeographen und die Paläontologen aus, die sich mit der Landtierwelt beschäftigten.

Die letztere Ansicht nun hat durch zwei neuere Arbeiten des Herrn Toula erwünschte Bestätigung erfahren. In der ersten beschäftigt er sich mit einer größeren Anzahl von Fossilien einer Meeresfauna, die beim Kanalbau in der Nähe von Colon aufgefunden worden sind, in Schichten, die von einzelnen amerikanischen Geologen für alttertiär gehalten werden. Der eingehende Vergleich der 81 Arten zeigt nun aber, daß es sich um eine jüngere Fauna handeln muß, denn von diesen Arten haben nur 6 bzw. 5 nähere Verwandte im Alttertiär Amerikas oder Europas, dagegen 32 bzw. 51 im Miozän, 12 bzw. 17 im Pliozän, und 47 stehen lebenden Arten sehr nahe, teilweise näher als den alttertiären oder selbst altmiozänen. Herr Toula hält hiernach die fraglichen Schichten für jungmiozän oder sogar noch etwas jünger. Die wenigen älteren Formen sind jedenfalls als langlebige Überbleibsel der alten Fauna anzusehen. Daß die lebenden Verwandten zum Teil heute weitab wohnen, bis China und Japan und im Südatlantischen Ozean, ist nicht auffälliger als das Vorkommen indischer, mediterraner und atlantischer Arten im Jungtertiär des Wiener Beckens. Trotz des Vorkommens einiger dünnschaliger Muschelu, die man meist nur in tieferem Wasser findet, dürfen wir nach der Zusammensetzung der Gatunfauna annehmen, daß die Ablagerungen aus mäßigen Tiefen stammen, die kaum über 150 m erreicht haben dürften, und daß sie in der Nähe des Festlandes sich niederschlugen. Da der höchste Punkt der Kanalzone nur wenig über 100 m Meeresböhe besitzt, so ist hier demnach nur eine Hebung von etwa 250 m erforderlich gewesen, um die Landverbindung zwischen beiden Kontinenten zu schließen.

Zu ähnlichen Altersbestimmungen kommt Herr Toula auch für tertiäre Schichten der Landenge von Tehuantepec. Der Vergleich der hier gefundenen 55 Arten mit amerikanischen Formen hatte Herrn Böse allerdings dazu geführt, diese Schichten mindestens bis ins ältere Miozän zurückzuversetzen. Dazu bestimmten ihn besonders die mehrfachen Beziehungen zu dem „Oligozän" der Antillen. Herr Toula weist aber darauf hin, daß das Alter dieser westindischen Schichten selbst nicht zweifellos feststeht. Der Vergleich der Tehuantepecarten mit europäischen spricht ganz entschieden für ein sehr jugendliches Alter; sie gehören am ehesten dem Unterpliozän an, wie dies schon früher Dall angenommen hatte.

Die Fauna ist eine typisch tropische und dürfte in einer Tiefe von etwa 100 bis 400 m gelebt haben. Es handelt sich hier um größere Tiefen als bei Panama, was übrigens gut zu der Annahme der Biogeographen stimmt, daß nämlich die Landverbindung zwischen beiden Amerika an dieser Stelle sich zuletzt geschlossen habe.

Wenn also auch das Alter der fraglichen Schichten wegen der immer noch geringen Anzahl von Fossilien noch nicht mit voller Entschiedenheit bestimmt werden kann, so kann doch keiu Zweifel bestehen, daß es sich um jungtertiäre Schichten handelt, daß also bis tief in die zweite Hälfte des Tertiärs hinein mehrere Meeresstraßen beide Amerika voneinander trennten, und daß diese nicht vor dem Pliozän miteinander in Verbindung traten. Dies beweist uns wieder mit voller Entschiedenheit, daß in Südamerika die älteste Formation mit nordischen Säugetierresten, die araukanische (Rdsch. 1908, XXIII, 455), nicht älter als pliozän sein kann, nicht aber miozän ist, wie dies die südamerikanischen Geologen meist annehmen, wahrscheinlich aber auch nicht diluvial, wie dies von einigen europäischen Forschern behauptet wird. Th. Arldt.

Paul Becquerel: Die abiotische Wirkung des Ultravioletts und die Hypothese vom kosmischen Ursprung des Lebens. (Compt. rend. 1910, t. **151**, p. 86—88.)

Verf. hat kürzlich gezeigt, daß unter dem vereinigten Einfluß der Austrocknung, des Vakuums und der tiefen Temperaturen das Leben der Samen und Pilzsporen nicht vernichtet wird, sondern lange Zeit völlig ruhen kann (vgl. Rdsch., S. 434). Nun sind die Bedingungen, die in

seinen Versuchen herrschten, im Weltraum vorwirklicht; das Ergebnis, zu dem er gelangte, wäre also geeignet, jene Hypothese, die das Leben auf dem Weltraum entstammende Keime zurückführt, zu stützen. Hierbei ist aber der Einfluß der von den glühenden Gestirnen ausgesandten ultravioletten Strahlen nicht berücksichtigt. Nach bekannten Erfahrungen üben diese wenigstens auf in der Luft oder in ihrer Kulturflüssigkeit befindliche Bakterien und Pilzsporen (vgl. Rdsch., S. 127) eine tödliche Wirkung aus. Herr Becquerel wollte feststellen, ob der hieraus sich ergehende Einwand gegen die erwähnte Hypothese begründet ist, und untersuchte daher, ob diese Wirkung auch im trockenen Vakuum und bei tiefen Temperaturen eintritt.

Hierzu wurden Sporen verschiedener Schimmelpilze, wie Aspergillus niger, Sterigmatocystis, Mucor, ferner von Hefepilzen und Bakterien, die besonders widerstandsfähig sind (Bacillus megatherium, Milzbrandbazillus) in dünner Schicht auf sterilisierten Glaslamellen ausgebreitet und dann einen Tag lang bei 35° getrocknet. Ein Teil dieser Lamellen (der andere diente zur Kontrolle) kam in breite, sterilisierte Zylinder, die auf dem Boden etwas Quecksilber enthielten und sich durch eine Quarzplatte hermetisch abschließen ließen. Durch eine seitliche Tubulatur wurden die Zylinder mit einer Quecksilberpumpe verbunden und dann vollständig luftleer gemacht. Nach Ablösung von der Luftpumpe wurde jeder Zylinder in einen Behälter mit flüssiger Luft getaucht, über dem in 10 cm Abstand eine Heraeuslampe von 110 Volt aufgehängt war; die Strahlen der Lampe fielen senkrecht auf die Glaslamelle, die flach auf dem gefrorenen Quecksilber lag. Nachher wurden die Zylinder unter allen Vorsichtsmaßregeln zur Verhütung des Eintritts fremder Keime geöffnet, die Lamellen in kleine Stücke zerschlagen und zur Aussaat auf sterilisierte Nährmedien verwendet.

In einer ersten Versuchsreihe widerstanden Sporen von Aspergillus, Sterigmatocystis, Mucor und Milzbrandbazillus, die in der angegebenen Entfernung von der Lampe gewöhnlich in 2 bis 3 Minuten getötet werden, einer dreiviertelstündigen Bestrahlung. In einer zweiten Reihe, die drei Stunden dauerte, waren fast alle Sporen vernichtet; nur einige keimten mit einer Verzögerung von fünf bis sechs Tagen: es waren Aspergillus- und Milzbrandsporen. In einer dritten Reihe endlich, bei der besondere Vorsichtsmaßregeln getroffen waren, um die bestmögliche Austrockuung zu erreichen, waren die Aspergillus- und die Milzbrandsporen nach sechsstündiger Wirkung des Ultravioletts getötet. Alle Kontrollsporen, die derselben Behandlung mit Ausnahme der Bestrahlung unterworfen worden waren, keimten vollkommen und regelmäßig.

Wenn also die vereinte Wirkung der Austrocknung, des Vakuums und der Kälte die Widerstandsfähigkeit der Sporen gegen den Einfluß der ultravioletten Strahlen auch beträchtlich vermehrt, so macht sie die Sporen doch nicht unangreifbar, und die Sterilisierung wird selbst unter solchen Umständen nach einigen Stunden vollständig. Die abiotische Wirkung der Ultraviolettstrahlung scheint mithin ganz allgemein einzutreten, und es ist wahrscheinlich, daß die Sporen oder sonstigen Lebenskeime im Weltenraume von den ultravioletten Strahlen des Sonnenlichts getötet werden würden, womit der Hypothese vom kosmischen Ursprung des Lebens der Boden entzogen wäre. F. M.

A. Popovici-Baznosanu: Experimentelle Studien über Osmia rufa L. (Zeitschr. f. wissenschaftl. Insektenbiologie 1910, Bd. 6, S. 224—228.)

Die auch bei uns häufige Osmia rufa L. ist im nördlichen Rumänien eine der verbreitetsten Bienenarten. Sie nistet dort im Schilfrohr, mit dem die Bauernhäuser bedeckt sind. Dem Verf. fiel es auf, daß diese Bienen, wenn sie aus dem Kokon schlüpfen, sehr verschiedene Größe und Färbung zeigen. Um die Ursachen der Größenunterschiede zu ermitteln, untersuchte er zahlreiche Nester. Er fand dabei zunächst, daß auch die Größe der einzelnen Zellen in jedem Nest sehr wechselt; so betrug sie in einem Nest von sieben Zellen 9 bis 15 mm. In den größeren Zellen ist auch der Nahrungsvorrat größer. „Bezeichnend ist die Tatsache, daß sich in den größeren Zellen Weibchen und in den kleineren Männchen entwickeln; daraus ergibt sich der Schluß, daß die Larven, die sich zu Weibchen entwickeln, hierzu mehr Nahrung bedürfen als diejenigen, die zu Männchen werden.“ Die Anwesenheit von Parasitenlarven, die an dem Vorrat zehren, ist gleichfalls mit einer geringeren Größe des rechtmäßigen Zellinhabers verknüpft.

Um nun diese Beziehungen zwischen Größe und Nahrungsvorrat näher festzustellen, verringerte Verf. in einer Reihe von Nestern im Frühling die von den Bienen in den Zellen niedergelegte Nahrungsmenge, indem er das Schilfrohr der Länge nach spaltete, jeder Zelle einen Teil des Nahrungsvorrates (mit Nektar gemischter Pollen) entnahm und dann die Röhrenhälften wieder zusammenklebte. Im Herbst wurden die entwickelten Individuen gemessen und mit denen aus normalen Nestern verglichen. In einer zweiten Reihe von Versuchen nahm Verf. die Larven samt dem Nahrungsvorrat aus den Zellen heraus, verringerte diesen auf etwa die Hälfte und schloß ihn mit den Larven in Glasröhren ein.

In allen Versuchen zeigte sich deutlich der wachstumhemmende Einfluß der Nahrungsverringerung. So schwankte in der zweiten Versuchsreihe die Länge der Männchen zwischen 7 und $8^1/_2$ mm, die der Weibchen zwischen $7^1/_2$ und $9^1/_2$ mm, während im normalen Zustande (natürliche, intakte Nester) die Männchen 9 bis 11 mm, die Weibchen 10 bis 12 mm maßen. Es wäre wohl richtiger gewesen, wenn Verf. zum Vergleich auch Larven mit vollständigem Nahrungsvorrat in Glasröhren eingeschlossen hätte; die Größenverringerung trat jedoch auch bei den im Schilfrohr belassenen, aber in ihrer Ration verkürzten Bienen hervor (Männchen 6 bis 10 mm, Weibchen 8 bis $10^1/_2$ mm; die Verschiedenheit der Entwickelung führt Verf. darauf zurück, daß ungleiche Mengen an Nahrung entfernt worden waren). Auch hier könnte freilich das Fehlen von Kontrollversuchen, in denen das Rohr aufgeschnitten und ohne Verkürzung der Ration wieder geschlossen wurde, gerügt werden.

Die auf dem Versuchswege gewonnenen Kokons sind kleiner als die normalen. Schließlich erleidet auch die Struktur und die Farbe des Kokons eine Veränderung; die normal entwickelten sind fester und dunkler als die in den Versuchen erhaltenen. F. M.

Literarisches.

Simon Newcombs Astronomie für jedermann. Eine allgemeinverständliche Darstellung der Erscheinungen des Himmels. Nach der Übersetzung von F. Gläser bearbeitet von Prof. Dr. R. Schorr, Direktor, und Dr. K. Graff, Observator der Hamburger Sternwarte. Zweite Auflage. X u. 366 S. 8°. 1 Titelbild, 3 Tafeln, 3 Sternkarten und 71 Abbildungen im Text. (Jena 1910, Gustav Fischer.)

Gegen die in Rdsch. 1908, XXIII, 74 eingehend besprochene erste Auflage zeigt die neue Ausgabe der rasch und mit Recht in weiten Kreisen beliebt gewordenen „Astronomie für jedermann“ überall kleine Änderungen und Ergänzungen, wodurch die sich häufenden Entdeckungen und Fortschritte der Wissenschaft berücksichtigt werden. Namentlich hat das Kapitel über die Fixsterne eine wesentliche Umgestaltung erfahren. Als Titelbild ist Simon Newcombs Porträt beigefügt worden. Die neuen Sternkarten sind von Herrn Graff gezeichnet. Möge dem schönen und lehrreichen Buche auch in seiner neuen Gestalt ein großer Leserkreis beschieden sein.

A. Berberich.

Robert Henseling: Sternbüchlein für 1910. 91 S. 8°. 12 Sternkarten, viele Abbildungen. (Stuttgart, Franckhsche Verlagshandlung.)

Vorliegendes Büchlein giht für die Mitte jedes Monats des Jahres 1910 abends 10 Uhr den Anblick des Sternhimmels in je einem Kärtchen mit den wichtigsten Sternen nnd den Wegen der im betreffenden Monat sichtharen Hauptplaneten. Auch die Mondbahn ist auf jeder Karte eingetragen. Anschließend sind Bemerkuugen über die Sternbilder, Sonne, Mond, Planeten, einzelne Sterne, Sternschnuppen usw. gegeben, im besonderen wird auch auf die Erscheinung des Halleyschen Kometen hingewiesen. Der zweite Teil des Büchleins ist allgemeiner Natur. Kurz werden die Sternbilder beschriebeu, hierauf werden die Bewegungen der Himmelskörper und die Finsternisse erläutert, dann wird das Wichtigste über die Beschaffenheit und Natur von Sonne, Mond, Planeten, Kometen angeführt uud einige Punkte der theoretischen Astronomie berührt. Endlich werden allgemeinere Werke, kleinere Schriften, Spezial- und Nachschlagewerke und einige Zeitschriften genannt, die sich zum Studium der Astronomie und zur dauernden Information über das Neueste aus dieser Wissenschaft eigneu. Den Schluß hildet ein Mondkalender für 1910. Anlage und Darstellung des Büchleins, das voraussichtlich alljährlicb berausgegeben werden wird, erscheineu sehr zweckmäßig, und so dürfte dasselbe ein nützlicher Wegweiser sein, für jeden, der sich für den schönen Sternhimmel mit seineu vielen Wundern interessiert.

A. Berberich.

Hugo Kaufmann: Das Radium und die Erscheinungen der Radioaktivität. (Naturwissenschaftlicher Wegweiser. Sammluug gemeinverständlicber Darstellungen. Scrie A. Herausgegeben von Prof. Dr. Kurt Lampert, Bd. 12). Mit 10 Abbildungen im Text. 92 S. Geh. 1 ℳ, geb. 1,40 ℳ. (Stuttgart 1910, Strecker u. Schröder.)

Das vorliegende kleine Bucb bat den Zweck, die Grundlagen der radioaktiven Erscheinungen in leicht verständlicher Form darzustellen, und es wird diesem Zweck in ganz ausgezeichneter Weise gerecht. Auf weniger als 100 Seiten wird der Leser mit den wesentlichen Tatsachen des Gebietes vertraut gemacht. Das Buch umfaßt neun Kapitel, von denen die ersten fünf den allgemeinen Erscheinungeu der radioaktiven Körper und den speziellen Eigenschaften des Radiums gewidmet sind. Die Kapitel 6 und 7 behandeln das Thorium hzw. Aktinium. Das Kapitel 8 bespricbt die Erscbeinungen der Radioaktivität der Atmosphäre und der Gewässer; das 9. erörtert die allgemeinen Folgerungen, die sich aus den radioaktiveu Erscheinungen für die Grundbegriffe der Physik ergeben haben. Die Darstellung ist einfach, klar und immer anregend. Ref. möchte eine irrtümlicbe Behauptung erwähnen, nnd zwar nnr deshalb, weil dieselbe sich in allen neueren Büchern über das Radium findet. Es wird nämlich von den α-Strahleu gesagt, daß ihre Wirksamkeit auf die photographische Platte viel geringer ist als die der β-Strahlen. Die scheinbare geringere Wirkung der α-Strahlen rührt aber daher, daß die photographischen Platten zumeist in schwarzes Papier eingewickelt den Strahlen ausgesetzt, und die α-Strahlen zum größten Teil von dem Papier absorhiert werden. Setzt man eiue photographiscbe Platte direkt der Einwirkung der α-Strablen aus, und zwar in einer Entfernung innerhalb ihrer Reichweite, so ist die Einwirkung der α-Strahlen eine viel stärkere als die der β-Strahlen.

Das kleine Büchlein gehört zu deu besten populären Darstellungen auf diesem Gehiet und ist allen, die sich für die neueren Errungenschaften der Physik interessieren, sehr warm zu empfehlen.

Meitner.

G. Schott: Physische Meereskunde. 2. verbesserte Anflage. Mit 39 Abbildgn., davon 8 lithograph. Tafelu. 143 S. (Sammlung Göschen Nr. 112.) (Leipzig 1910, G. J. Göschen.) Preis 0,80 ℳ.

Die physische Meereskunde ist noch eiue sehr junge Wissenschaft. Die gesamte Schiffahrt des Altertums war reine Küstenschiffahrt, und auch die berühmten Entdeckungsfahrten am Ende des Mittelalters und zu Beginn der Neuzeit leisteten, obgleich mit ihnen die freie Fahrt über die Hochsee eingeführt wurde, für die naturwissenschaftlicbe Betrachtung der Meere sehr wenig, da ihr Hauptzweck blieb, die Verteilung von Wasser und Land oder den Verlauf der Küsten zu erforschen. Die wirkliche Meeresforschung, zumal die Tiefseeforschung, beginnt erst mit der Erfindung des ersten brauchbaren Tiefseelotes, mit dem man zugleich auch Wasser- und Bodenprohen vom Gruude des Meeres an die Oberfläche schaffen konnte, von dem amerikanischen Seeoffizier Brooke im Jahre 1854. Damals fing mau auch gerade an, die Legung von Telegraphenkaheln durch die Ozeaue zu versuchen, und diese Arheiten setzten die genaue Kenntnis der Meerestiefen voraus; und in der Tat verdanken wir auch heute noch den weitaus größten Teil der Tiefseelotungen dem praktischen Bedürfnis des Weltverkehrs.

Mit der physischen Meereskunde, deren Ergebnisse der Schiffahrt nnd Telegraphie zugute kommen, vereiuigte sich 1868 die Zoologie znr Tiefseeforschung, nnd in den letzten 40 Jahreu ist von fast allen Seefahrt treibenden Kulturstaaten eine große Reihe von Tiefseeexpeditionen nach allen Meeren ausgesandt worden, da überall die Erkenntnis zum Durchhruch kam, „daß die Seegeltung eines Volkes nicht hloß durch Panzerschiffe und Kanonen dargestellt wird, sondern daß auch die genaue Erkundung der Meere für jede Nation einen Ruhmestitel nnd einen Gewiun an moralischer Macht bedeutet“ (Schott). So kam im Laufe weniger Jahrzehnte ein sehr umfangreiches Beobachtungsmaterial zusammen, das aber nur wenige zusammenhäugende Bearbeitungen erfuhr. Herr Schott, der als Abteilungsvorsteher hei der Deutscheu Seewarte in Hamburg, einer der Hauptsammelstellen zur Bearheitung der ozeanographischen und maritimen meteorologischen Beobachtungen, seit Jahren an der Meeresforschung beteiligt ist, hat sich nnn der Mühe unterzogen, die bis jetzt erlangten Kenntnisse über die physische Beschaffenheit der Meere auch weiteren Kreisen in leicht verständlicher Darstellung zugänglich zu machen.

Einleitend ist ein kurzer Überblick über die Geschichte der physischen Meereskunde gegeben. Es werden dann zuerst eingehend die räumliche Ausdehnung der Meere nach ihrer horizontalen und vertikalen Gliederung heschrieben und daranf die physikalisch-chemischen Eigenschaften des Seewassers erörtert, die Verteilung der Wärme in den Meeren uud die Eisverhältnisse hesprochen und so weit wie möglich erklärt. Den Beschluß bildet die Behandlung der Bewegungserscheinungen der Meere mit den Unterabteilungeu Wellenbewegungen, Ebhe und Flut und die Strömungen der Meeresoberfläche. Durch übersichtliche Abbildungen nnd Karten ist der Text aufs wirksamste unterstützt.

Das kleine Werk ist vorzüglich und mit souveräner Beherrschung des Stoffes geschriehen, so daß es nicht nur den Geographen und Meteorologen interessieren wird, sondern auch dem Laien, der nur die Fortschritte der Wissenschaft verfolgt, bestens empfoblen werden kann.

Krüger.

H. van Heurck: Diatomées. — Résultats du voyage du S. Y. Belgica en 1897—1898—1899 sous le commandement de A. de Gerlache de Gomery. — Rapports scientifiques. (Anvers 1909.)

Rühmlichst bekannt ist die wichtige Expedition der Belgica in den südpolaren (autarktischen) Regionen, die unter der Leitung von A. de Gerlache 1897—1899 ausgeführt wurde.

In der vorliegenden Arbeit sind die Diatomeen beschriehen, die Verf. in Grundproben zwischen dem 61. und 72. Grad südlicher Breite von 425 bis 3690 m Tiefe, sowie in drei Eis- und Schneeproben auffand. Die Planktonproben konnte er nicht untersuchen, weil sie noch in den Händen der Zoologen waren. Seine im Vorwort ausgesprochene Absicht, sie später auf die in ihnen enthaltenen Diatomeen zu untersuchen, ist leider durch seinen Tod vereitelt.

Van Heurck gibt zunächst in systematischer Anordnung die Aufzählung der von ihm aufgefundenen Diatomeen-Arten. Es finden sich darunter viele neue Arten und Formen, die ausführlich beschrieben werden und auf den 13 Tafeln von dem Diatomisten Maurice Peragallo meisterhaft dargestellt sind. Auch bei den schon früher von anderen Autoren beschriebenen und bekannt gewordenen Arten sind oft feinere charakterisierende Bemerkungen sowie solche über ihr Auftreten und ihre Verbreitung beigefügt.

Hierauf folgt eine mit großer Genauigkeit und mit vollständiger Benutzung der vorliegenden Literatur vom Verf. zusammengestellte Liste der Diatomeen von Kerguelen, wobei namentlich die Ergebnisse der deutschen Venusexpedition der „Gazelle“ im Jahre 1874 Verwertung fanden, die bisher noch nicht vereint worden waren.

Von ganz besonderem Interesse ist die sodann vom Verf. zusammengestellte Liste der um die beiden Erdpole verbreiteten Diatomeen. Sie sind ihrem Auftreten nach eingeteilt in solche, die dem Plankton, oder dem Eise, oder Grundproben und Sammlungen an der Küste entstammen. In jeder dieser drei Abteilungen sind wieder die Diatomeen von arktischen und von antarktischen Standorten, die nach den Expeditionen aufgeführt werden, unterschieden. So hat Verf. 27 Abteilungen erhalten, in denen das Auftreten der in systematischer Anordnung aufgeführten Arten durch + notiert ist. Es folgt aus dieser wertvollen Tabelle der große Reichtum an polaren Diatomeen und die verhältnismäßig geringe Zahl von Arten, die zugleich im arktischen und im antarktischen Gebiete verbreitet sind. Solche sind z. B. Rhoicosphenia curvata Kütz., deren var. subacuta aber schon wieder nur im antarktischen Gebiete beobachtet ist; ferner Thalassiothrix longissima Cl. und Grun., Rhabdonema adriaticum Kütz., Rh. arcuatum Ag., Rh. Crosieri Eh. und Rh. minutum Kütz., Surirella Gemma Eh., Nitzschia seriata Cleve, Rhizosolenia alata Btw., Rh. Shrabsolii Cl., Rh. styliformis Btw., vier Chaetoceros-Arten, neun Coscinodiscus-Arten und Euodia gibba Bail. Es ist bemerkenswert, daß die meisten dieser den Gewässern des Nordpols und Südpols gemeinsamen Arten im Plankton vorkommen

So bringt uns dieses letzte Werk des Verf., der den größten Teil seiner Forschungen mit reichem Erfolge den Diatomeen zugewandt hatte, einen wichtigen Beitrag zur genauen Kenntnis der polaren Diatomeenwelt. P. Magnus.

Franz Strunz: Geschichte der Naturwissenschaften im Mittelalter. Im Grundriß dargestellt. Mit einer Abbildung. (Stuttgart 1910, Ferdinand Enke.) Preis 4 ℳ.

Die Geschichtschreiber der Naturforschung haben sich zumeist mit dem Mittelalter nicht viel befaßt. Abgesehen von den Arabern, knüpft sich die Darstellung gewöhnlich nur an wenige hervorragende Männer, und deren Leistungen haben nicht immer die Beachtung gefunden, die ihnen zukommt. Gegenüber den glänzenden Geistestaten antiker Forscher erscheinen ja auch die Ergebnisse mittelalterlichen Schaffens auf dem Gebiete der Naturerkenntnis gar zu armselig. Da ist es natürlich, daß diejenigen, die nur über eigentliche Forscherarbeit berichten wollten, aus dieser langen Spanne Zeit nicht viel Bemerkenswertes mitzuteilen wußten.

Herr Strunz hatte sich von vornherein sein Ziel weiter gesteckt. In der Absicht, die Geschichte der Naturwissenschaften des Mittelalters in ihrem Gesamtbilde festzuhalten, vertiefte er sich in den Geist der mittelalterlichen Naturanschauung überhaupt und zog demgemäß neben der Verstandestätigkeit auch das Gefühl in den Kreis seiner Betrachtung. So gewann er die Möglichkeit, selbst die dichterischen Erzeugnisse der Zeit, die Schriften der Kirchenväter usw. zu nutzen, um an ihnen den jeweiligen Stand des Naturgefühls aufzuweisen. „Bereits der Mythus“, sagt Verf., „ist naturdeutend und leitet sich aus der Naturbetrachtung ab .... Aus den Mythen (den Göttergeschichten) entstanden die Sagen und Märchen. Die Geschichte des Naturgefühls ist auch wieder ihre Geschichte, eine Geschichte von Natur- und Landschaftserlebnissen, die doch wieder eine Geschichte von Seelenzuständen vorstellt. So führt diese Entwickelungslinie über Altertum, Mittelalter und Renaissance bis mitten in unsere neue und neueste Zeit und in die Kreise unserer feinen Landschaftspoeten und optischen Genies.“ Das Einströmen von Gedanken und Vorstellungen aus dem Altertum in die mittelalterliche Welt- und Naturauffassung wird vom Verf. sorglich verfolgt. Er zeigt, wie man im Frühmittelalter bestrebt war, „Antikes in Christliches zu wandeln und aus einem neuen Geiste heraus zu beleben“, wie man Naturbetrachtung und Naturerkenntnis mit Mystik vermischte, das christlich-ethische Moment in sie hineinbrachte und die Schriften der antiken Naturforscher durch phantastische Bücher ersetzte, die auf theologischer Grundlage ruhen. Als wertvoll hebt Verf. besonders hervor, daß die Schriftsteller durch die Aufnahme antiker Darstellungen manche seltene Quelle der Vergessenheit entrissen haben. Eingehender behandelt er dann die Naturforschung der Araber, die Scholastiker (unter denen besonders Roger Baco gewürdigt wird) und das Zeitalter der Mystik.

Die Arbeit läßt erkennen, daß ihre Ausarbeitung sich über einen langen Zeitraum erstreckt. Das zeigt sich an der öfters mangelhaften Verzahnung der Ausführungen, dem Vorkommen von Wiederholungen und an gewissen Ungleichheiten in der Darstellung, ja selbst im Stil; während der Verf. die Sprache sonst vortrefflich meistert, hier und da seine Gedanken sogar zu wahrhaft poetischem Ausdruck formt, läuft gelegentlich eine Phrase in veraltetem Zeitungsdeutsch unter. (Auch einzelne seltsame Wörter fallen auf, wie das vielgebrauchte „Standort“ im Sinne von „Standpunkt“.) Im ganzen ist aber diese Geschichte der mittelalterlichen Naturforschung ein reiches und fesselndes Buch, und manche Mängel hängen mit seinem geringen Umfang zusammen. Wir haben es eben mit einem „Grundriß“ zu tun, und es bleibt uns die Hoffnung, daß Verf. ihn zu einem größeren Werke ausbaut. F. M.

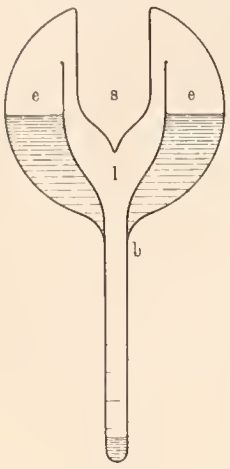
Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 12 septembre. J. Guillaume et J. Merlin: Occultation de η Gémeaux (3,8), par Vénus, le 26 juillet 1910, observée à Lyon. — Carl Störmer: Théorèmes sur les équations générales du mouvement d'un corpuscule dans un champ magnétique et un champ électrique superposés. — Paul Floquet: Comparaison de différents procédés de mesure de la constante diélectrique. — Philippe de Vilmorin: Recherches sur l'hérédité mendélienne. — J. Athanasiu et J. Dragoiu: Association des éléments élastiques et contractiles dans les muscles lisses et striés. — E. Roubaud: Évolution de l'instinct chez les Vespides; aperçus biologiques sur les Guêpes sociales d'Afrique du genre Belonogaster Sass. — Joseph Roussel: Sur l'existence de trois horizons de phosphate tricalcique en Algérie et en Tunisie. — H. Villat adresse une Note intitulée: „Sur la résistance des fluides et la sustentation des aéroplanes.“

Vermischtes.

Mit einem selbst konstruierten elektrischen Kompensationsapparat hatte Knut Ångström 1905 eine Reihe sehr zuverlässiger Messungen der nächtlichen Aus-

strahlung ausgeführt (s. Rdsch. 1906, XXI, 9), deren Kenntnis für die Meteorologie und Klimatologie von so großer Bedeutung ist. Leider war das verwendete Kompensationsinstrument viel zu kompliziert und kostspielig, um allgemeine Verbreitung finden zu können. Ångström hat daher ein anderes Instrument zur Messung der Ausstrahlung angegeben, das sich durch Einfachheit und Billigkeit auszeichnet uud jedem Beobachter anvertraut werden kann. Es ist nach dem leider zu frühzeitigen Ableben des schwedischen Physikers von seinem Sohn Herrn A. K. Son Ångström, beschrieben worden; es beruht auf folgendem Prinzip: Eine schwarze Oberfläche strahlt die Wärme unter Abkühlung ab, die kompensiert wird durch Verdichtung von Ätherdampf auf der Fläche, man mißt den kondensierten Äther, und diese Menge gibt die während der Versuchszeit ausgestrahlto Wärme. Beistehende Figur erläutert die Ausführung des Instruments: *e* ist das mit Äther gefüllte äußere Gefäß, das mit dem inneren *l* frei kommuniziert; *l* geht nach unten in eine geschlosseue, 15 cm lange, graduierte Röhre *b* über; *s* ist eine geschwärzte Oberfläche, die die konkave Wand von *e* bildet und nach oben frei ausstrahlen kaun. Der Apparat wird luftleer mit Äther gefüllt und ist vou einer Hülle polierten Metalls umschlosseu, die nur oben eine runde Öffnung für die Ausstrahlung frei läßt. Die starke Ausstrahlung von *s* bewirkt eine Kondensation des Äthers, der sich an der Spitze ansammelt und tropfenweise in die Meßröhre *b* hinunterfällt. Nach Beendigung der Beobachtung wird der Apparat vorsichtig umgekehrt, die vorher gemessene Menge kondensierten Äthers fließt sodann nach *e* ab und der Apparat ist wieder für weitere Beobachtungen bereit, wenn man die obere Öffnuug exponiert. Die Temperatur der Umgebung hat nach den Erfahrungen des Verf. zwischeu + 10° und — 13° keinen störenden Eiufluß; die Angaben des Kondensationsapparates zeigten innerhalb dieser Grenzen mit denen des Kompensationsapparates gute Übereinstimmung. (Nova Acta Reg. Societ. Scient. Upsalensis 1910, Ser. IV, Vol. 2, Nr. 8.)



Vererbbarkeit der Fichten-Hexenbesen. Während für eine große Anzahl von Hexenbesen eine parasitäre Ursache (Pilze, Bakterien, Milben) festgestellt worden ist, hat man bei anderen keine Schmarotzer als Erreger nachweisen können. Die Fichten-Hexenbesen scheinen nun nach Versuchen, die Herr Tubeuf veröffentlicht, in der Tat nichtparasitärer Natur und vererbbar zu sein. Herr Tubeuf ließ die Samen eines zapfentragenden Fichteu-Hexenbesens, ohne ihren Ursprung zu verraten, in einer Waldplantage aussäen. Die Mehrzahl der Samen ergab uormale Fichtenpflanzen, ein kleinerer Teil aber lieferte typische, dichte Buschfichtenpflanzen mit dem Habitus der Hexenbesen. Diese Pflanzen sind jetzt vierjährig. Herr Tubeuf betrachtet die Hexenbesenbildung bei der Fichte als eine Mutation, die auf einzelne Knospen und die aus ihnen entstehenden Sproßsysteme beschränkt bleibt. Zwischen einem an normaler Pflanze sitzenden Hexenbesen und einer ganz in Hexenbesenform erwachsenen Pflanzc bestehe kein prinzipieller Unterschied, und der Hexenbesen, der ja selbst in den verschiedensten Graden der Verzweigungsdichte vorkomme, sei nur eine lokalisierte Varietät. „Demnach ist keiu Unterschied zwischen den zahlreichen beschriebenen Fichtenvarietätcu, welche sich besonders durch verschiedene Verzweigungsdichte auszeichnen und als Kugel- und Säulenfichten auftreten, und den verschiedeu geformten Hexenbesen.“ Den Gärtnern wird dadurch die Aussicht auf Hervorbringung mannigfaltiger Fichtenformen eröffnet. Daß solche Varietäten nicht öfter spontan angetroffen werden, kommt nach Herr Tubeuf vermutlich von der Seltenheit der Zapfenbildung an Hexenbesen her. (Naturwiss. Zeitschr. für Forst- und Landwirtschaft 1910, Jahrg. 8, S. 349 bis 351.) F. M.

Personalien.

Die Universität Berlin hat gelegentlich ihrer Jahrhuudertfeier den Professor der Mathematik an der Universität Paris Jules Henri Poincaré und den Professor der Botanik an der Universität Amsterdam Hugo de Vries zu Ehrendoktoren der Medizin ernannt.

Ernannt: der ordentliche Professor für Geologie und Paläontologie an der deutschen Technischen Hochschule in Prag Dr. F. Wähner zum ordentlichen Professor an der deutschen Universität daselbst; — Dr. E. G. Petersen zum Professor der Bakteriologie am Oregon Agricultural College; — der ordentliche Professor der Chemie au der Universität Berlin Dr. Emil Fischer zum Wirklichen Geheimen Rat mit dem Titel „Exzellenz“; — der Privatdozent der Chemie Prof. Dr. W. Marckwald in Berlin zum Geheimen Regierungsrat; — der Privatdozent der Physik an der Universität Berlin Dr. Otto v. Baeyer zum Professor; — der Privatdozent der Chemie an der Universität Berlin Dr. Otto Hahn zum Professor.

Berufen: der Privatdozent Dr. ing. K. Heinel an der Technischen Hochschule Berlin als etatsmäßiger Professor an die Technische Hochschule Breslau; — der außerordentliche Professor der Botanik an der Universität Straßburg Dr. Johannes Fitting in gleicher Eigenschaft an die Universität Halle.

Habilitiert: Fräulein Dr. L. Hezner für chemische Mineralogie und Petrographie am Polytechnikum in Zürich.

Gestorben: der ordentliche Professor für Physik und Geodäsie an der Forstlichen Hochschule in Aschaffenburg Dr. R. Geigel im Alter von 54 Jahren; — am 22. Sept. der Professor der Chemie an der böhmischen Universität Prag Dr. B. Raymann im 58. Lebensjahre; — am 13. September der Professor der Geologie am Massachusetts Institute of Techuology William Harmou Niles im Alter von 72 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima hellerer Veränderlicher vom Algoltypus werden im November für Deutschland auf günstige Nachtstunden fallen:

2.	Nov.	10.6^h	Algol	22.	Nov.	12.3^h	Algol
5.	„	7.5	Algol	25.	„	9.2	Algol
8.	„	4.3	Algol	27.	„	7.4	*U* Sagittae
10.	„	9.7	*U* Sagittae	28.	„	6.0	Algol
11.	„	12.0	*R* Canis maj.	28.	„	13.0	*R* Canis maj.

Minima von *Y* Cygni finden vom 1. November an in Zwischenräumen von drei Tagen gegen 9^h abends statt.

Am 22. Oktober wird der Stern 139 Tauri, 5.4. Größe, vom Monde bedeckt; für Berlin ist $E. h. = 9^h 9^m$, $A. d. = 10^h 1^m$ M. E. Z.

Eine partielle, bei uus uusichtbare Sonnenfinsternis wird am 1. November stattfinden.

Ein neuer Stern in Sagittarius wurde von Mrs. Fleming auf Photographien der Harvardsternwarte vom 31. Mai entdeckt. Er steht in $AR = 17^h 52.2^m$, Dekl. $= -27° 32'$ und ist in „kleinen Fernrohren“ sichtbar. (Zirkular der Astrou. Zentralstelle in Kiel, Nr. 127.)

Nach Zeitungsnachrichten ist bei Djarbekir Anfang Oktober ein riesiger Meteorstein niedergefalleu, der bei der eingeborenen Bevölkerung gewaltigen Schrecken hervorgerufen habe.

Der periodische Komet Brooks 1889 *V* (s. Rdsch. 1910, XXV, 480) ist am 28. September von den Herren Aitken und Wilson am 36-Zöller der Licksteruwarte nahe am Ort der von Herrn J. Bauschinger veröffeutlichten Ephemeride wiedergefunden worden. Er ist als Komet 1910 d bezeichnet, als der vierte im laufeuden Jahre aufgefundene Komet. Seine Helligkeit scheint im Vergleich mit 1903 nicht geringer gewordeu zu seiu.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXV. Jahrg. 27. Oktober 1910. Nr. 43.

Lokalisation der Gehirnfunktionen.

Von Prof. Dr. v. **Monakow** (Zürich).

(Vortrag, gehalten in der zweiten allgemeinen Sitzung der 82. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Königsberg am 20. September 1910.)

Hochansehnliche Versammlung! Seitdem es eine Hirnforschung gibt, ist der Fachgelehrte eifrig bemüht, sich eine klare Vorstellung zu bilden, welchen Anteil die verschiedenen Abschnitte des Zentralnervensystems an den physiologischen Leistungen dieses Organs haben, und im besonderen, welche Beziehungen zwischen der Erregung der Hirnsubstanz und der bewußten Empfindung bestehen.

In den Mittelpunkt des allgemeinen Interesses rückte dieses Lokalisationsproblem aber erst als im Jahre 1870 durch E. Hitzig die wichtige Tatsache der elektrischen Erregbarkeit der Großhirnrinde und die Repräsentation gewisser Bewegungsformen in der sogenannten motorischen Zone entdeckt wurde.

Seit der Feststellung der spezifischen Energie der Sinnesnerven durch Johannes Müller und seit der Ermittelung der physiologischen Bedeutung der Rückenmarkswurzeln durch Bell und Magendie hatte wohl kaum ein Ergebnis auf dem Gebiete des Nervensystems ein so gewaltiges Aufsehen erregt; auch keines wurde in seinen weiteren Folgen von so weittragender Bedeutung, nicht nur für die menschliche Pathologie, sondern auch für die Psychologie, wie die Hitzigsche Entdeckung der Lokalisation im Großhirn. Sie wurde Schritt für Schritt zur unerschütterlichen Basis für die Lokalisation der Funktionen des ganzen Zentralnervensystems.

Die Lokalisation im Zentralnervensystem wurde in den letzten beiden Dezennien nach allen Richtungen (biologisch, experimentell-physiologisch und -anatomisch, klinisch, vergleichend-anatomisch, normal-anatomisch, embryologisch und cytoarchitektonisch) erforscht, weiter ausgebaut und durch neue Fragestellungen vertieft.

40 Jahre sind seit jenen ersten denkwürdigen zum Teil gemeinsam mit Fritsch verfaßten Arbeiten Hitzigs verflossen. Nach so langer Forschungszeit verlohnt es sich, kurze Rast zu halten und unseren gegenwärtigen festen Besitz in der Lokalisationsfrage näher zu prüfen und auch neue Ausblicke in die Zukunft dieses Problems zu werfen.

Ein wichtiger Erfolg auf diesem Forschungsgebiete ist heute schon unbestritten, und dieser bezieht sich auf die praktische Seite der Lokalisationslehre. Über alle wissenschaftlichen Erörterungen und Kämpfe hinaus erstand für sich die moderne topische Diagnostik der Hirn- und Rückenmarkskrankheiten und ist inzwischen zum Gemeingut aller Ärzte geworden. In wissenschaftlicher Richtung hat die Lokalisationsfrage zwar ebenfalls eine wesentliche Klärung erfahren, doch ist hier das meiste noch in tiefes Dunkel gehüllt. Ja hier fehlt vielfach noch die richtige Fragestellung.

Meine heutige Aufgabe soll nicht der praktischen Bedeutung der Lokalisation gelten. Ich will mich darauf beschränken, einige prinzipiell wichtige Punkte aus dem ganzen Lokalisationsproblem zu erörtern. Bei der gewaltigen Weitschichtigkeit des Stoffes und bei der beschränkten Zeit, die mir zu Gebote steht, kann es sich selbstverständlich nur um einen kurzen Essay handeln, bei dem manche Grundfragen nur kurz gestreift werden können.

I.

Das erwachsene menschliche Gehirn stellt das Endprodukt einer über lange Perioden hinaus sich erstreckenden komplizierten phylogenetischen und einer vielleicht nicht minder verwickelten ontogenetischen Entwickelung dar, und kann weder in seinem Bau noch in seinen Funktionen, ohne Berücksichtigung des Zusammenhanges mit den unzähligen phylo- und ontogenetischen Entwickelungsphasen begriffen werden.

Das primitivste Nervensystem präsentiert sich in Gestalt weniger Sinnes- und Ganglienzellen, die durch Nervenfasern und Fibrillenbänder untereinander verbunden sind. Der erste Anstoß zur Differenzierung eines eigentlichen Zentralnervensystems geht von den visceralen Nervenzellen (Eingeweide-Nervenzellen) aus, und wird inauguriert durch die Anlage von besonderen Körperorganen sowie eines Muskelsystems. Die weitere Entwickelung geht parallel mit der Bildung und feineren Ausgestaltung der Sinnesorgane und Körperteile, bzw. mit der stetigen Bereicherung um neue Rezeptions- und Bewegungsformen.

Die phylogenetisch jungen Anlagen entwickeln sich aus den alten unter fortgesetzter Ortsveränderung der neu hinzugekommenen Strukturen, in der Richtung des Kopfendes (Wanderung der Funktion nach dem Frontalende; J. Steiner), wobei sie ganz typische, einfachere Organisationsformen durchlaufen, ehe sie die nächst höhere Stufe und vollends jene

vollkommenste Gliederung in Gestalt von fünf Hirnteilen erreichen.

Die früheste Organisationsform des Zentralnervensystems präsentiert sich in Gestalt von locker aneinander gekoppelten und je einzelnen Organen und Gliedern bzw. Gliedteilen für sich zugeordneten Ganglienpaaren, deren vorderstes die Führung übernimmt (Mollusken, Insekten).

Auf dieses Gangliensystem baut sich auf der Wirbeltierstufe (zuerst Amphioxus) das sogenannte Metamerensystem auf, welches sich größtenteils auf Kosten der älteren, also des Gangliensystems, entwickelt.

Das Metamerensystem setzt sich bekanntlich aus einer Reihe von gleichartigen Abschnitten des Medullarrohres, deren jeder einer geordneten Innervation der ihm zugeteilten Rumpf- und Körperabschnitte vorsteht, zusammen.

Auch beim Metamerensystem wird der Antrieb zur Bewegung, dann die Orientierung im Raume, die Regulierung des ganzen Betriebes zunächst durch ein knopfförmiges Ende (verschmolzenes Vorder-, Mittel- und Hinterhirn) übernommen.

Es folgt nun — bei den Fischen — die Phase der feineren Differenzierung der typischen Hirnteile, eines Hinter-, Mittel-, Zwischen- und Vorderhirns, welch letzteres zunächst nur in Gestalt des Riechhirns und des Vorderhirnganglions vertreten ist, einer Hirnrinde aber noch völlig entbehrt. Auf dieser Entwickelungsstufe zeigt namentlich das Mittelhirndach eine beträchtliche Massenzunahme. Nun eignet sich das Mittelhirndach die Herrschaft über das Ganze an und stellt sowohl das Organ für das Sehen, für die optische Orientierung im Raume, als (wohl gemeinsam mit dem Riechhirn) auch für die eigentlichen psychischen Leistungen dar.

Auf der nächst höheren Stufe (Amphibien, Reptilien) treten, gleichzeitig mit den Extremitäten, verwickeltere lokomotorische, vor allem aber individuelle, auf ein bestimmtes Ziel gerichtete, kombinierte Bewegungen auf.

Dieser funktionellen Bereicherung entspricht nun nicht nur eine relative Massenzunahme des ganzen Gehirns, sondern wiederum ein neues zentrales System, welches sich wiederum auf Kosten der älteren Systeme entwickelt: auf das Metameren- und das Mittelhirnsystem wird jetzt das System der Großhirn- und der Kleinhirnanteile, deren wichtigster Bestandteil die schichtenförmig gefaltete junge Rinde (Neoencephalon) ist, gleichsam „aufgepfropft".

Das grundsätzlich Neue der corticalen Organisationsform dokumentiert sich durch eine nach eigentlichen Projektionsordnungen aufgefaltete Gliederung, und auf dieser Stufe werden die höheren Funktionen fast ausschließlich von diesen neuen Systemen und speziell vom cortico-somatischen übernommen.

Dem Ganglien-, dem Metameren-, dem Mittelhirnsystem bleiben indessen nach wie vor noch wichtige, zumal sich häufiger wiederholende, gemeinsame Leistungen zugewiesen.

Den Abschluß der phylogenetischen Entwickelung bildet diejenige Organisationsform, bei der die corticalen Sinnesfelder zu enorm und über die ganze Rinde ausgedehnten diffusen Assoziationsfeldern ausgebaut werden, und wo der Schwerpunkt der Leistungen in fortgesetzten individuell auf das feinste ausgebauten Erfahrungen (kombinierte Leistungen) und in ausgedehntester Verwertung solcher für das Handeln besteht.

So nimmt das Gehirn der höchsten Vertreter der Tierreihe eine Organisation an, bei der in wunderbarster Weise alte und junge Funktionssysteme neben-, nach- und übereinander in Wirksamkeit treten, und wo Sinnes- und viscerale Reize, vor allem aber Ableitungen aus solchen, damit in Zusammenhang entsprechende motorische Impulse usw., je nach physiologischem Zweck in verschiedener Weise, aber stets komponentenweise auf die korrespondierenden Systeme verteilt werden, derart, daß jede wohldefinierte nervöse Leistung über mannigfachste, zeitlich verschieden zur Verwendung kommende, sich gegenseitig ergänzende Innervationswege und Zentren verfügt.

Auf dieser höchsten, der cortico-assoziativen Entwickelungsstufe, vollzieht sich noch eine neue Wandlung in funktioneller Beziehung, indem hier das örtliche, meist der unmittelbaren Realisation der Leistungen dienende Moment, gegenüber dem zeitlichen zu seinen Ungunsten eine gewaltige Verschiebung erfährt und sich schließlich ziemlich verflüchtigt.

In welch wunderbarer Weise das Gangliensystem, das Metamerensystem, das Mittelhirn- und das corticale System beim erwachsenen Menschen funktionell ineinander greifen und sich ergänzen, ohne daß dabei jedem einzelnen alle und jede Selbständigkeit genommen wird, das ergibt sich auch aus der ontogenetischen Entwickelung, die ja nichts anderes als eine abgekürzte phylogenetische darstellt.

Ein feiner Gradmesser für die Reifung ist die Histogenese und die Myelinisation beim menschlichen Fötus bzw. beim Kinde; da geht die Reifung der Teile mit der schrittweisen Entwickelung der Funktion parallel (Flechsig). Auch beim menschlichen Fötus können wir beobachten, daß zuerst das Gangliensystem, dann das Metamerensystem, hierauf das Mittelhirnsystem und zuletzt das Großhirnsystem in die Phase der Markreifung treten oder bei letzterer doch einen wesentlichen Vorsprung erlangen.

Gestatten Sie mir nun, daß ich die phylogenetische Wanderung der Funktion, bzw. der bezüglichen Anlagen, nach dem Kopfende an einem charakteristischen und von mir selbst experimentell studierten Beispiel erläutere.

Ich wähle dazu die optischen Bahnen und Zentren.

Ursprünglich diente der Gesichtssinn der räumlichen Orientierung und dem Schutze des Körpers.

Die feinere Differenzierung der Netzhautbilder nach Licht-, Farben- und Formqualitäten wurde erst später (Amphibien) erworben. Schon auf dieser frühesten Entwickelungsstufe steht der optische Registrierapparat in engster Beziehung zum Augenbewegungsapparat, dann aber auch noch zu anderen für die Raumorientierung in Betracht fallenden Körperteilen. Sicher ist die zentrale Repräsentation letzterer mit dem weiteren Ausbau der optischen Zentren aufs engste verknüpft.

Und so sehen wir denn auch, daß die ursprünglich gemeinsam mit den optischen, ausschließlich im Mittelhirn untergebrachten oculomotorischen Zentren bei der Wanderung nach dem Kopfende ebenfalls in die Hirnrinde mit hineingezogen werden. Sie werden hier in nächster Nähe der optischen Zentren und so untergebracht, wie es der Projektion der Lichtreize örtlich am besten entspricht, bzw. so, daß die Drehung und Einstellung der Augen nach der Lichtquelle möglichst exakt und prompt bewerkstelligt werden kann.

Die Wanderung der primären optischen Zentren in die Occipitalrinde und der Übergang vom Mittelhirnsehen zum corticalen Sehen erfolgt nun in der Weise, daß die Anlagen für den äußeren Kniehöcker, sowie diejenige für die spätere Sehrinde aus den bei den Fischen noch gemeinsamen Mutterzentren im Mittelhirn sich ablösen, und successive — der laterale Kniehöcker in die Organisation des Zwischenhirns, und die Sehrinde in den Hinterhauptslappen — übergehen, ohne indessen die Fühlung, unter sich und mit den phylogenetisch alten optischen Zentren jemals zu verlieren. Im Rindenverband entwickeln sich nun die phylogenetisch jungen corticalen Sehzentren gemeinsam mit den corticalen oculomotorischen Zentren und liefern später die Basis für den Ausbau höherer Sehqualitäten (Farbensehen).

So haben wir von den Reptilien an aufwärts, statt des ursprünglichen einen, drei im Prinzip verschieden organisierte, sich aber in ihrer Tätigkeit ergänzende optische Zentren, von denen das im vorderen Zweihügel gelegene, älteste successive rudimentär wird, ohne indessen seine ursprünglichen Fähigkeiten völlig preiszugeben (Pupillenreflexe), die beiden anderen dagegen sich zu einem kombinierten corticalen Hauptsehzentrum entwickeln.

II.

So interessante und wichtige Gesichtspunkte sich aus der phylo- und der ontogenetischen Forschung für das Verständnis des successiven Aufbaues der nervösen Funktionen ergeben, so erfahren wir daraus, wie aus der anatomischen Forschungsweise überhaupt, nur wenig, wie die zahlreichen hier in Frage stehenden Verbindungen bei der Verwirklichung der nervösen Leistungen, zumal beim erwachsenen Menschen verwendet werden. Die hirnanatomische Forschung hat in den letzten dreißig Jahren unsere Kenntnisse zweifellos um eine enorme Fülle von wichtigen Tatsachen bereichert. Ich erinnere da nur an die Neuron- und die Fibrillenlehre, an den Aufbau des Zentralnervensystems nach Projektionsordnungen, an die Feststellung der Schaltzellen usw.

Aber selbst wenn wir das ganze gewaltige Werk von Neuronensystemen und -komplexen, nebst ihren primären, sekundären, tertiären Zentren und Zwischenstationen mit astronomischer Genauigkeit kennen würden, so reichten all diese Kenntnisse an sich nicht aus, um auch nur die einfachsten nervösen Vorrichtungen, aus dem anatomischen Bau der Hirnteile allein heraus, zu rekonstruieren.

Die Hirnanatomie lehrt uns den Zusammenhang des Nervensystems nach den Leitungen von und nach Sinnesorganen, bzw. nach dem Muskelapparate, also das räumliche Nebeneinander und Übereinander. Die Funktionen bewegen sich aber nicht nur im Räumlichen, sondern auch im Zeitlichen, d. h. hintereinander — und dies in um so ausgedehnterem Umfange, je hochwertiger sie sind.

Nun hat uns allerdings die experimentelle Forschung mit einer Reihe von wichtigen Grundeigenschaften der grauen Nervensubstanz bekannt gemacht, Eigenschaften, die jedem Tiere, ursprünglich (allerdings in nuce) schon der Ursinneszelle oder dem lebenden Protoplasma zugeschrieben werden dürfen.

Es finden sich nämlich in der grauen Substanz repräsentiert:

a) Der Trieb zur Selbsterhaltung und zur Erhaltung der Art; insbesondere die Schmerz- und die Lustgefühle.

b) Die Fähigkeit von außen (durch die Sinnesorgane) oder von innen (viscerale Organe) zugeführte Reize in einer spezifischen Weise durch Reizaufnahme oder -abgabe zu beantworten. Hierbei ist das Moment der ersten räumlichen Anpassung an die Umgebung, der Hemmung, der Bahnung, bzw. des Reizzuwachses, dann der Reizkollision (wo Nervenzellen noch fehlen, in den entsprechenden älteren Urelementen) weitgehend in Berücksichtigung zu ziehen.

c) Wo mehrere differenzierte Nervenzellen vorhanden sind, dort muß ihnen die Befähigung zugesprochen werden, die zugeführten Reize je verschieden lange Zeit (Sekunden, Minuten, Wochen, Monate und noch länger) festzuhalten, vor allem aber sie aufzuspeichern (sämtliche Nervenzellen), und je die latent gewordenen Reize wieder aktuell werden zu lassen (mnestische Fähigkeit sowie Umwandlung der potentiellen Energie in aktuelle).

d) Neigung bei übermäßiger Inanspruchnahme zu ermüden, und unter Einfluß roher Insulte in den Shockzustand zu verfallen (d. h. für alle natürlichen Reize unerregbar zu werden), und endlich

e) die Fähigkeit zur individuellen Vervollkommnung sowie zur Weiterentwickelung und zur Bildung neuer Nervenzellen, bzw. neuer Verbindungen und Zentren.

Diese Eigenschaften, mit denen auf niederster Stufe zweifellos fast jeder Hirnteil, ja jeder Abschnitt der grauen Substanz, wenn auch örtlich quantitativ und in bezug auf Wertigkeit in verschiedener Weise

ausgestattet ist, lassen von vornherein (in der Tierreihe aufwärts) in bezug auf ihre Repräsentation eine Reihe von Wandlungen erkennen; sie hergen physiologische Bestandteile in sich, die später für die Lokalisation der Funktion nicht ohne prinzipielle Bedeutung sind. Leider sind wir bisher mit Bezug auf eine genauere Verwertung all der genannten Bestandteile für die Lokalisation der Funktion noch nicht weit über das Rückenmark oder das Metamerensystem hinaus gekommen.

Die experimentelle und die klinische Forschung hatten diesen in langer Forschungszeit mühsam erworbenen Kenntnissen in bezug auf die Lokalisation der Symptome längst erfolgreich vorgearbeitet und haben uns einen überaus reichen Aufschluß auch über das Verhalten der Tiere und der Menschen bei örtlich begrenzten Zerstörungen zumal im Großhirn gebracht.

Wenn wir indessen den Versuch unternehmen, die bisherigen Ergebnisse dieser Forschungen für die Lokalisation der Hirnfunktionen wissenschaftlich, d. h. systematisch, zu verwerten, so stoßen wir gleich in bezug auf die Phase der Verwirklichung einfachster physiologischer Akte auf enorme Schwierigkeiten.

Als die ersten experimentellen Beobachtungen Munks u. a. ergaben, daß von umschriebenen Rindenfeldern aus nicht nur Störungen der Sinnestätigkeit, sondern sogar Störungen höherer, je an die Tätigkeit eines Sinnes anknüpfender Funktionen (z. B. Erkennen von Gegenständen, Verständnis von Sprachzeichen, sichere Orientierung in der Umgebung usw.) hervorgebracht werden, da erschien es fast selbstverständlich, daß in jedem landkartenartig abgegrenzten Sinnes-Rindenfelde sogenannte Vorstellungen, wenigstens sofern diese vorwiegend optische, akustische, sensible Reize usw. zur Grundlage haben, untergebracht seien.

Was rein materiell zur Vorsicht bei der Interpretation der Tierversuche mahnte, was Bedenken weckte, sämtliche Ausfallserscheinungen direkt aus dem anatomischen Defekt zu erklären, das war die allseitig anerkannte Erfahrung, daß die unmittelbar nach Zerstörung eines Sinnesrindenfeldes oder der motorischen Zone auftretenden örtlichen Symptome in ihrer ursprünglichen Zahl und Intensität nur ganz kurze Zeit währen. Die Mehrzahl der operativ erzeugten örtlichen Ausfallserscheinungen — und zwar sind es vorwiegend die ganz rohen oder dann die besonders hochwertigen (Störungen in der örtlichen Orientierung in bezug auf einen Sinn) — bildet sich nämlich — bei Tier und Mensch — nahezu völlig zurück und selbst dann, wenn der Umfang der Läsion demjenigen einer Sinnessphäre von Munk ungefähr entspricht.

Der dauernd zurückbleibende Rest der Ausfallserscheinungen ist zwar in solchen Fällen, zumal bei beiderseitigen Läsionen, typisch, er trägt aber meist recht elementaren Charakter. Es handelt sich da aber in der Regel um Ausfall wichtiger Komponenten der Sinnestätigkeit; unverkennbare psychische Störungen, im Sinne eines Ausfalls von Vorstellungen (sogenannte Seelenlähmung), sind aber da nicht mit voller Bestimmtheit bzw. keineswegs immer zu erkennen.

Zudem ergab sich, daß bei örtlich begrenzten Zerstörungen auch in tieferen Hirnregionen, im Initialstadium ebenfalls regelmäßig, eine ganze Reihe von schweren Symptomen auftritt, die sich nach kurzer Zeit wieder völlig verliert, und daß nur eine relativ bescheidene Zahl von Symptomen gesetzmäßig stabil bleibt.

Mit Rücksicht auf all diese Erfahrungen empfiehlt es sich, die nach örtlichen Läsionen im Zentralnervensystem auftretenden Symptome ganz allgemein, d. h. (gleichgültig wo der Eingriff stattfand) in zwei prinzipiell verschiedene Gruppen von örtlichen Symptomen zu trennen:

a) Dauernde oder residuäre Symptome, die mit Notwendigkeit auftreten und Folgezustände einzig der anatomischen Läsion darstellen, und

b) temporäre Symptome. Diese begleiten gewöhnlich, zum Teil in ziemlich gesetzmäßiger Weise, die residnären, oder stellen sich gelegentlich auch für sich ein, und sie bilden sich je nach ihrer Wertigkeit, je nach Sitz und Ausdehnung der primären Läsion und je nachdem letztere ein gesundes oder ein vorher schon durch Krankheit geschwächtes Gehirn ergriffen hat, nach Stunden, Tagen, Wochen, eventuell auch Monaten mehr oder weniger vollständig zurück. Sie können aber auch und in sehr mannigfacher Kombination zurückbleiben, zumal wenn pathologische Komplikationen (z. B. Arterienerkrankungen) vorhanden sind.

Die residuären Symptome stellen, wie bereits betont wurde, gewöhnlich relativ rohe Ausfallserscheinungen dar (halbseitige Lähmung von Gliedern, Beeinträchtigungen der Reflexe, der Koordination, der Sinnestätigkeit), und zwar je unter Ausfall ganz bestimmter Komponenten (bei der Hemiplegie z. B. Ausfall der phylogenetisch jungen, den Spezialbewegungen dienenden Komponenten usw.). Das systematische Studium der residuären Symptome unter genauer Analyse der sie veranlassenden anatomischen Veränderungen im Gehirn liefert in Verbindung mit vergleichenden anatomischen Verhältnissen eine feste, wenn auch nicht ausreichende Basis für das Verständnis des Aufbaues und der Lokalisation der nervösen Funktionen.

Wie verhält es sich aber in dieser Beziehung mit den im Prinzip temporären Symptomen? Wie läßt sich deren plötzliches Auftreten und allmähliches Verschwinden mit einer Lokalisation der Funktionen in Einklang bringen?

Die landläufige Erklärung für die allmähliche Wiederkehr vieler Funktionen trotz Stabilität des sie ursprünglich erzeugenden Herdes bzw. Hirndefektes (wie z. B. auch bei der zur Rückbildung gekommenen Aphasie) ist die, daß gesund gebliebene Hirnteile in der Nachbarschaft des Herdes oder die letzterem korrespondierend liegenden der anderen Seite die Funktion vikariierend oder durch Substitution übernehmen.

Ohne eine gewisse, im engeren Rahmen sich bewegende, Kompensation gröberer nervöser Mechanismen (durch bessere Ausnutzung, bzw. durch ergänzendes Auswachsen von Seitenästen mancher Leitungen) in Abrede zu stellen, muß ich mich dieser Substitutionshypothese gegenüber ablehnend verhalten, wenigstens wenn sie so weit geht, daß sie Bildung neuer funktioneller Werkstätten an einem der verloren gegangenen Funktion ursprünglich fremden Orte verlangt und einen retrograden Ersatz von hochwertigen Leistungen fordert und dies für Leistungen, zu deren Erwerb, wie bei der Sprache, langjährige Übung und ein in bestimmter Weise fortschreitender Entwickelungsgang notwendig waren.

Meines Erachtens bildet für jeden Neuerwerb von nervösen Leistungen der in früheren Jahren erworbene Besitz die unerläßliche Basis. Wenn nun diese Basis auch nur teilweise defekt wird, dann müßte ein Neuaufbau verloren gegangener Funktionen — wenigstens in absehbarer Zeit — ziemlich ausgeschlossen sein, selbst dann, wenn für eine morphologische Angliederung jener Zentren an verwandte Zentren entwickelungsfähiges Material vorhanden ist. Manche hochwertige Funktionen, wie z. B. die Sprache, kehren aber nach Zerstörung der ihnen hypothetisch zugewiesenen „Zentren“ bisweilen in ganz kurzer Zeit und sprungweise zurück, wie man dies namentlich nach chirurgischen Eingriffen (Zerstörungen innerhalb der Sprachregion) beobachten kann.

Schon diese Bedenken machen für mich die landläufige Vikariierungsbypothese unannehmbar. Erwägt man aber im weiteren, daß die Wiederaufnahme oder der Ersatz z. B. für die verloren gegangene Sprache Windungen zugemutet wird, die nicht selten selber durch Krankheit, Erschöpfung bereits geschwächt waren — so wird man sich doch recht schwer mit der Vikariierungshypothese befreunden können. Und vollends nicht, wenn man bedenkt, daß letztere, weiter ausgebaut, statt zur Stütze, zur Verneinung selbst der phylogenetisch am meisten gesicherten Glied- und sinnestopographischen Lokalisation im Großhirn führen müßte.

Meine Betrachtungsweise in dieser Frage bewegt sich in einer ganz anderen Richtung. Mit Goltz, Loeb u. a. führe ich eine eventuelle Wiederkehr verloren gegangener örtlicher Funktionen nach Zerstörung der entsprechenden Zentren nicht auf einen Neuerwerb, sondern darauf zurück, daß eine im Prinzip temporäre Funktionseinstelluug (passive Hemmung), welche an selbst gesund gebliebenen, aber mit dem Herd durch Fasern verbundenen Nervenzellenkomplexen ihre Angriffspunkte hat, allmählich zurückgeht.

Diese Auffassung findet ihre letzte Begründung in der Lehre vom Sbock.

Wenn ich dem Shock die Definition gebe, daß es sich da um eine durch brutalen örtlichen Insult des Nervensystems oder durch psychische Erschütterung bewirkte, temporäre Funktionseinstellung (Verlust der Erregbarkeit auch für die geläufigsten Reize in physiologisch miteinander zusammenhängenden zentralen Verbänden [Kollektivzentren]) handelt, — und zwar ohne daß anatomische Veränderungen an den Nervenzellen die Ursache der Funktionseinstellung bilden — dann können wir folgende pathologische Vorgänge im Sinne einer Reizung oder Lähmung diesem Gesichtspunkte unterordnen:

1. Der Shock, verursacht durch heftige Gemütserschütterung, durch Schreck u. dgl. Hier mögen u. a. sympathische Leitungen oder höhere Vertretungen solcher die Träger der Gleichgewichtsstörung bilden; sie bedingen auch jene somatischen Erscheinungen, die wir beim psychischen Shock nicht selten beobachten (hysterische Lähmungen, Spracblosigkeit usw.). Interessant ist, daß schon hier bestimmte corticosomatische Leitungen in elektiver Weise beeinträchtigt werden.

2. An den psychischen Shock reiht sich der Shock der Chirurgen (Wundstupor). Derselbe wird gewöhnlich durch schwerste Beleidigung (Überreizung peripherer Nerven, Zerreißung von Nervenstämmen, Zerschmetterung von Gliedern, Quetschung von Eingeweiden usw.) ausgelöst und dokumentiert sich im wesentlichen als Funktionseinstellung lebenswichtiger Zentren im verlängerten Mark, bzw. der sympathischen und visceralen Ganglien; dies alles unter Benutzung der gewöhnlichen physiologischen Leitungswege von den beleidigten Gliedern, bzw. Organen, aus.

Bei erhaltenem Bewußtsein ist hier Zirkulation, Respiration, Körpertemperatur aufs schwerste geschädigt.

3. Die shockartige Störung, die durch Gehirnerschütterung oder rohe Kontinuitätsunterbrechung von Markmassen im Gehirn (Hirnblutung u. dgl.) hervorgebracht wird, der sogenannte apoplektische Insult. Hier haben wir im Priuzip ähnliche, aber von der unterbrochenen zentralen Leitung im Gehiru aus erzeugte Wirkungen und solche vom Charakter der Lähmung. Geschädigt wird hier wohl der ganze Zusammenhang der kollektiven Tätigkeit der Hirnrinde und zwar in toto: die zeitliche, die örtliche Orientierung, das ganze Bewußtsein sind aufgehoben, wogegen nunmehr gerade die im verlängerten Mark repräsentierten lebenswichtigen Funktionen ungestört weiter gehen. Die Innervationswege, durch welche diese shockartige passive Hemmung vermittelt wird, laufen hier vom Stahkranz iu die ganze Großhirnoberfläche aus und sind diffuse.

Diesen drei allgemein anerkannten Sbockarten muß nun eine neue angereiht werden, die ich als Diaschisis bezeichnet habe. Diese wird ebenfalls durch brutale Zerstörung wohl definierter nervöser Verbände im Gehirn, aber von einer örtlich enger begrenzten Stätte aus, bervorgebracht. Es handelt sich hier um eine weniger dem Shock der Chirurgen und dem psychischen Shock als dem apoplektischen Insult an die Seite zu stellende Wirkung. Sie unterscheidet sich von diesem durch ihre auf distinkten Babnen vermittelten, räumlich beschränkten Angriffspunkte, sowie durch eine ganz elektive Verbreitungsweise,

die durch die Verlaufsrichtung der vom Herde aus unterbrochenen Fasern näher bestimmt wird. Entsprechend ihrer relativ reduzierten Angriffsfläche stellt sich die Diaschisis im ganz gesunden Zentralnervensystem nur ganz flüchtig, gelegentlich überhaupt nicht ein. Unter allen Umständen dokumentiert sie sich, wie auch die anderen Shockarten, als eine temporäre Reaktionswirkung seitens der ihrer natürlichen Erregungsquellen beraubten, von der Läsionsstelle aus akut insultierten Hirnstellen. Und diese Angriffspunkte für die Diaschisis können, wenn die unterbrochenen Leitungen lang sind, weit außerhalb des Herdes liegen (in der anderen Hemisphäre, im Rückenmark usw.). Jedenfalls kann die Diaschisis, zumal wenn sie sich mit schweren Residuärerscheinungen kombiniert, zu außerordentlich mannigfaltigen — je nach Natur der unterbrochenen Fasern — verschiedenen örtlichen Symptomen führen [1]).

Im Grunde genommen handelt es sich bei all den erwähnten Formen des Shocks um prinzipiell verwandte Wirkungsweisen, wenn sie sich auch klinisch durch ganz verschiedene Bilder kundgeben. Wenn es auch das eine Mal um psychischen Shock, Shock der Chirurgen, Überreizung, das andere Mal aber um passive Hemmung (negativen Reiz) handelt, stets ist es temporäre Funktionseinstellung, die sich auf einen physiologisch zusammengehörigen engeren oder weiteren Erregungskreis bezieht. Und diese Funktionseinstellung wird — wo rein mechanische Insulte die Ursache des Shocks bilden — weit jenseits der Grenzen der anatomisch zerstörten Bahnen oder wo ein eigentlicher Herd fehlt (Kontinuitätsunterbrechung), auf dynamischem Wege innerhalb eines weiten Erregungsbogens ausgelöst; jedenfalls dort, wo die insultierten oder unterbrochenen Leitungen in die grauen Substanzen münden oder ihren Ursprung nehmen.

Wo nun für die Erklärung temporärer Symptome pathologische, mit der Genese des Herdes in engerem Zusammenhang stehende Momente nicht ausreichen, und namentlich dort, wo es sich um raschen Rückgang hochwertiger Symptome (wie z. B. bei der Sprache) oder dann ganz roher Symptome (solcher spinaler Natur) bei angemessen lokalisierten Herden handelt, dort nehme ich nun im Gegensatz zu den Lokalisationsfreunden alten Stils, nicht eine Restitution durch vikariierendes Eintreten anderer Windungen, sondern eine solche durch Rückgang der Diaschisis an [2]).

[1]) Ein Epileptiker bekommt nach dem Anfall für einige Stunden Verlust der Patellarreflexe oder eine halbseitige Lähmung. Nach einer Schädelverletzung stellt sich in isolierter Weise für einige Tagen Aphasie ein, das sind lauter Diaschisiserscheinungen.

[2]) Der stufenweise Rückgang der Diaschisis mag vielleicht damit im Zusammenhang stehen, daß bei den komplizierten Erregungsarten und bei solchen, die in früherer Vergangenheit mühsam erworben wurden, die Erholung von der Shockwirkung längerer Zeit bedarf. Man kann da einem erhöhten „Ladungskoeffizienten" einen entsprechenden „Erholungskoeffizienten" gegenüberstellen (retrograde Amnesien durch Shock bewirkt).

Nach der Ihnen soeben entwickelten Betrachtungsweise präsentieren sich die örtlichen Symptome bei Läsionen umschriebener Abschnitte der Hirnsubstanz als aus zwei Bestandteilen zusammengesetzte, aus einem residuären und direkt anatomisch bedingten und aus einem durch Diaschisis erzeugten, temporären. Jener bildet das feste, dieser das schwankende Moment in der Symptomreihe, und vermittelt durch seine zeitlich wohldefinierten Restitutionsphasen die zeitliche Seite der Funktion unserem Verständnis. Mit Rücksicht auf diese Kombination gestaltet sich auch die Ausbeutung der klinischen Forschung für den Aufbau und die Lokalisation der Funktionen als eine recht schwierige Frage. (Schluß folgt.)

Sidney Russ: Über den radioaktiven Rückstoß. (Le Radium 1910, t. 7, p. 93—96.)

Der Zerfall der radioaktiven Substanzen erfolgt bekanntlich unter Aussendung von α- oder β-Strahlen. Die ersteren sind positiv geladene Heliumatome, die letzteren negative Elektronen. Das Wesen des Atomzerfalls ist also folgendes: Aus dem radioaktiven Atom fliegt mit sehr großer Geschwindigkeit ein α- oder β-Teilchen heraus; das übrigbleibende „Restatom" gehört einem neuen Körper an, der, je nachdem das Atom abermals Strahlenteilchen abspaltet oder nicht, als radioaktiver Körper oder gewöhnliches stabiles Element aufzufassen ist.

Nun ist es eine bekannte Tatsache, daß, wenn beispielsweise aus einer Kanone eine Kugel abgeschossen wird, die Kanone entgegen der Bewegungsrichtung der Kugel einen Stoß, den sog. Rückstoß, erfährt. Die Größe und Geschwindigkeit der Verschiebung der Kanone lassen sich aus dem Schwerpunktssatz der Mechanik bestimmen. Bedeuten m_1 und v_1 Masse und Geschwindigkeit der Kugel, m_2 und v_2 die gleichen Größen für die Kanone, so muß nach dem Schwerpunktssatz $m_1 v_1 = m_2 v_2$ sein. Dieselben Überlegungen lassen sich auch auf den radioaktiven Atomzerfall anwenden. Wenn beispielsweise ein Atom ein α-Teilchen ausschleudert, so muß der übrige Teil des Atoms, also das Restatom einen Rückstoß erfahren, demzufolge es sich in entgegengesetzter Richtung wie das α-Teilchen bewegen wird. Es werden daher aus einer radioaktiven Substanz ständig die Atome ihrer Zerfallsprodukte herausgerissen, und die Geschwindigkeit, mit der dieser Vorgang erfolgt, ist durch den Schwerpunktssatz gegeben. Bezeichnen m_α, v_α, m_A, v_A die respektive Masse und Geschwindigkeit des α-Teilchens bzw. des Restatoms, so ist die Geschwindigkeit des letzteren durch die Gleichung bestimmt $v_A = \frac{m_\alpha v_\alpha}{m_A}$. Setzt man die Geschwindigkeit des α-Teilchens zu $^1/_{15}$ Lichtgeschwindigkeit an, seine Masse gleich der eines Heliumatoms, also gleich 4, die Masse des Restatoms zu rund 220, welche Zahlenverhältnisse etwa für ThD vorliegen, so erhält man für dessen Geschwindigkeit den Wert von $^1/_{15} \cdot \frac{4}{220} = {}^1/_{825}$ Lichtgeschwindigkeit oder gleich rund 400 km. Mit dieser

ganz außerordentlich großen Geschwindigkeit werden die Restatome nach allen Richtungen des Raumes geschleudert, da ja auch die α-Strahlen nach allen Richtungen des Raumes fliegen. Diese Restatome verlassen also die feste radioaktive Substanz und in um so größerer Anzahl, in je dünnerer Schicht die Substanz vorliegt, da dann nicht nur die an der Oberfläche zerfallenden Atome, sondern auch die im Innern liegenden herausfliegen können. Unter geeigneten Umständen muß es sonach möglich sein, in der Umgebung einer radioaktiven Substanz ihre Zerfallsprodukte gewissermaßen abzufangen.

Tatsächlich hatte man dies auch seit langem getan, bevor man sich noch über das Wesen des Vorganges, wie es hier eben auseinandergesetzt wurde, vollkommen klar geworden war. Die radioaktiven Körper Radium, Thorium und Aktinium besitzen ein gasförmiges Umwandlungsprodukt in ihrer Zerfallsreihe, das als Emanation des Ra bzw. Th und Aktiniums bezeichnet wird. Setzt man nun beliebige Körper diesen Emanationen aus, so schlagen sich auf ihnen unsichtbare Mengen der Zerfallsprodukte der Emanationen nieder, die man nach dieser Eigenschaft „aktiven Niederschlag“ der betreffenden Radioelemente genannt hat. Man beobachtete auch bald, daß man diesen aktiven Niederschlag auf negativen Elektroden konzentrieren kann, und benutzte daher eine entsprechende Anordnung zur Ansammlung der Zerfallsprodukte der Emanationen, ohne sich aber über die tatsächlichen Verhältnisse, die diesen Erscheinungen zugrunde liegen, Rechenschaft zu geben.

Nach dem oben Auseinandergesetzten ist die Theorie dieser Erscheinungen ohne weiteres klar. Die Emanationen senden α-Strahlen aus; das restierende Atom, also das erste Zerfallsprodukt der Emanation, erfährt hierbei einen Rückstoß, und da es sich in einem gasförmigen Medium bewegt, erfährt es einen verhältnismäßig geringen Widerstand bei seiner Bewegung und gelangt so an die umgebenden festen Körper. Daß diese Atome an negativen Elektroden konzentriert werden können, beweist, daß sie eine positive Ladung besitzen, deren Ursprung allerdings vorläufig nicht festgestellt werden konnte.

Obwohl nun die Erscheinungen des radioaktiven Rückstoßes, wie gesagt, schon längst zur Ansammlung des aktiven Niederschlags aus der Emanation benutzt worden sind, ist ihre Klarlegung doch erst vor kurzem und unter viel ungünstigeren Verhältnissen, als sie die Emanationen bieten, nämlich an dem Zerfall fester radioaktiver Substanzen erfolgt. O. Hahn zeigte, daß, wenn man einem emanierenden Aktiniumpräparat eine negativ geladene Elektrode gegenüber bringt, sich an dieser nicht nur der aktive Niederschlag ansammelt, sondern auch das Produkt, das erst die Aktiniumemanation bildet, das Aktinium X, und er erbrachte gleichzeitig den Beweis, daß dies eine Folge des radioaktiven Rückstoßes ist. Das Mutterprodukt des Aktinium X schleudert ein α-Teilchen aus; das restierende Atom, eben das Ak X, erfährt dabei einen Rückstoß, der es aus dem Molekülverband herausreißt und vermöge seiner positiven Ladung an die negative Elektrode führt. Von einer ganz flüchtigen Bemerkung in Rutherfords Lehrbuch der Radioaktivität abgesehen, ist die Arbeit Hahns die erste, die den radioaktiven Rückstoß in Rechnung zieht. Kurz darauf wurden von Russ und Makower die gleichen Betrachtungen für die Gewinnung von RaA aus kondensierter Radiumemanation verwendet. Da sie im Vakuum arbeiteten, wo die Rückstoßatome nicht durch Zusammenstöße mit den Luftmolekülen ihre Geschwindigkeit verlieren, wie dies bei gewöhnlichem Druck der Fall ist, so konnten sie das RaA an einer ungeladenen Platte sammeln.

Es folgte nun bald eine ganze Reihe von Arbeiten, die sich mit dem gleichen Thema befaßten. Hahn und Meitner zeigten, daß man das letzte Zerfallsprodukt der Aktiniumreihe, Aktinium C, leicht rein darstellen kann, wenn man den aktiven Niederschlag des Aktiniums, nämlich Aktinium A, B und C, auf eine positiv geladene Platte bringt und dieser eine negativ geladene gegenüberstellt. Aktinium B zerfällt unter Aussendung von α-Strahlen in Aktinium C, das infolge des Rückstoßes an die negative Elektrode geführt wird. Die gleiche Anordnung führte die genannten Verff. beim Thorium zur Entdeckung des ThD, des letzten Zerfallsproduktes der Thoriumreihe. Es ist damit ein neuer Weg zur Abtrennung radioaktiver Substanzen eröffnet worden, der insbesondere für kurzlebige Substanzen den chemischen Trennungsmethoden gegenüber sehr viele Vorteile besitzt und vor allem durch große Einfachheit ausgezeichnet ist.

Es wurde bis jetzt nur die Wirkung des Rückstoßes beim Herausfliegen eines α-Teilchens berücksichtigt. Aber auch wenn ein β-Teilchen ausgeschleudert wird, muß das Restatom einen Rückstoß erfahren, der freilich wegen der rund 500 mal kleineren Masse des β-Teilchens gegenüber dem α-Teilchen auch im selben Maße geringer ist. Gleichwohl ist es auch gelungen, den β-Rückstoß nachzuweisen und nutzbar zu machen. Beispielsweise zerfällt RaB unter Aussendung von β-Strahlen in RaC.

Hahn und Meitner erhielten aus RaB durch Rückstoß RaC, und das gleiche Resultat erzielten Makower und Russ durch Versuche im Vakuum. Natürlich ist wegen der geringeren ins Spiel tretenden Energien auch die Menge der durch β-Rückstoß aus dem Molekülverband gelösten Substanz viel geringer als beim α-Rückstoß.

Mit diesen Tatsachen ist aber die Bedeutung des radioaktiven Rückstoßes keineswegs erschöpft. Zunächst muß derselbe einen störenden Einfluß auf die Abklingung der radioaktiven Präparate ausüben. Denn da einzelne Produkte infolge des Rückstoßes in meßbaren Mengen aus dem Präparat herausgerissen werden, so müssen die zeitlichen Änderungen unter Umständen andere sein, als es die Theorie der radioaktiven Umwandlungen erfordert. Daß dies tatsächlich der Fall ist, hat Herr S. Russ in der vorangestellten Arbeit nachgewiesen. Er brachte kondensierter Radiumemanation eine Platte gegenüber und

prüfte die nach verschiedenen Zeiten daselbst angesammelte Substanz auf ihre Abklingung. Es zeigte sich, daß die zeitliche Abnahme langsamer erfolgte, als es der Theorie entsprach, weil sich auf der Platte nicht nur das erste Zerfallsprodukt der Emanation, nämlich RaA, angesammelt hatte, sondern auch noch durch α-Rückstoß RaB hingeflogen war.

Zum Schlusse sei noch darauf hingewieseu, daß der radioaktive Rückstoß eineu Weg bietet für den Nachweis, daß das letzte inaktive Produkt der Uran-Radiumreihe das Blei ist, d. h. daß sich das Uran durch eine Reihe radioaktiver Körper hindurch in inaktives Blei verwandelt. Das letzte radioaktive Produkt der Radiumreihe ist bekanntlich das Polonium oder RaF. Dieses sendet α-Strahlen aus und verwandelt sich dabei in ein nicht mehr aktives Produkt, das aller Wahrscheinlichkeit nach mit dem gewöhulichen Blei identisch ist. Da also die Bleiatome die Restatome des α-strahlenden Poloniums sind, muß es bei genügenden Mengen von Polonium möglich sein, die Bleiatome durch den α-Rückstoß anzusammeln, und zwar getrennt von etwa vorhandenen chemischen Verunreinigungen des Poloniums, was bei der fundamentaleu Wichtigkeit der Sache eiuen gauz außerordeutlichen Vorteil gegenüber allen anderen etwa zu verwendenden Methoden bedeutet. Meitner.

George C. Simpson: Über die Elektrizität von Regen und Schuee. (Proceedings Royal Society 1910, Ser. A, vol. 83, p. 394—404.)

Zur Prüfung einer Theorie der Gewitterelektrizität hatte Herr Simpson 1908 am Meteorologischen Institut zu Simla kontinuierliche Beobachtuugeu über die Elektrizität des Regens wäreud der Monsunzeit ausgeführt, deren Ergebnisse hier kurz mitgeteilt worden sind (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 429). Nach gleicher Methode, aber mit etwas zweckmäßiger aufgestellten Apparaten hat Herr Simpson auch im Jahre 1909 die Elektrizität des Regens gemessen, und ohschon der Monsun in diesem Jahre sich durch größere Intensität sowie durch weniger heftige und weniger häufige Gewitter von dem des Vorjabres unterschied, waren die Ergehnisse im wesentlichen die gleichen wie 1908, so daß llerr Simpson das Gesamtmaterial der heiden Jahre zu folgenden Schlußfolgerungen zusammenfassen konnte.

„1. Die vom Regen herniedergebrachte Elektrizität war teils positiv, teils negativ. 2. Die Gesamtmenge der vom Regen herahgehrachten positiven Elektrizität war 3,2mal so groß als die Gesamtmeuge der negativen Elektrizität. 3. Die Zeit, in welcher positiv geladener Regen fiel, war 2,5mal so lang als die Periode, in der negativ geladener fiel.

4. Betrachtet man geladenen Regen als gleichwertig einem vertikalen Elektrizitätsstrom, so war die Dichte dieses Stromes gewöhnlich kleiner als 4×10^{-15} Ampere pro cm²; aber in einigen wenigen Fällen wurden größere Stromdichten, positive wie uegative, verzeichnet. 5. Negative Ströme traten weniger häufig auf als positive Ströme, und je größer die Stromdichte, desto mehr überwogen die positiven Ströme.

6. Die vom Regen getragene Ladung war gewöhnlich geringer als 6 elektrostatische Eiuheiten pro cm³ Wasser, aber größere Ladungen wurden gelegentlich verzeichnet, und in einem ausnahmsweisen Gewitter überstieg die negative Laduug 19 elektrostatische Einheiten pro cm³. 7. Wie oben erwähnt, wurde positive Elektrizität häufiger verzeichnet als uegative, aber der Überschuß war um so weuiger ausgesprochen, je höher die Ladung des Regens war.

8. Bei allen Graden des Regenfalls kam positiv geladener Regen häufiger vor als negativ geladener, und die relative Häufigkeit des positiv geladenen Regens nahm schnell zu mit vermehrter Stärke des Regeufalls. Mit einem Regenfall von weniger als etwa 1 mm in 2 Min. trat positiv geladener Regen zweimal so oft auf als negativ geladener, während er bei stärkeren Graden 14mal so oft auftrat. 9. Fiel der Regen in einem Grade von weuiger als etwa 0,6 mm iu 2 Min., so nahm die Ladung pro cm³ Wasser in dem Maße ab, wie die Stärke des Regens zunahm. 10. Bei Regen von größerer Stärke als etwa 0,6 mm in 2 Miu war die positive vom cm³ Wasser mitgeführte Ladung unabhängig von der Stärke des Regenfalls, während die mitgeführte negative Ladung abnahm, wenn die Stärke des Regens zunahm.

11. Wäbreud der Perioden des Regenfalls war der Poteutialgradient öfter uegativ als positiv, aber es waren keine Anzeichen vorbanden für eine Beziehung zwischen dem Vorzeichen der Ladung des Regens und dem Vorzeicheu des Potentialgefälles. 12. Die Dateu sprechen gegen die Vermutung, daß negative Elektrizität in eiuer bestimmteu Periode eines Gewitters häufiger vorkommt, als in eiuer anderen."

Währeud des Winters 1908/09 fiel iu Simla neunmal Schnee, meist begleitet von Donner uud Blitz und gemischt mit viel Graupeln. Die Elektrizitätsmessungen dieser freilich sehr wenigen Schneefälle ergaben, daß „1. mehr positive als negative Elektrizität vom Schnee herniedergebracht wird, im Verhältuis von etwa 3,6 zu 1. 2. Positiv geladener Schuee fällt öfter als negativ geladener. 3. Die vertikalen elektrischeu Ströme während der Schneestürme sind durchschnittlich größer als während des Regenfalls. 4. Die Ladung pro Masseneinheit des Niederschlags ist während des Schneefalls größer als wäbrend des Regenfalls."

B. Strasser: Beitrag zur Kenntnis des Kanalstrahleuspektrums. (Ann. d. Phys. 1910 (4), Bd. 32, S. 1107—1110.)

Die Uutersuchungen über den Dopplereffekt bei Kanalstrahlen haben zu dem Ergehnis geführt, daß nehen den nach Violett verschobenen „hewegten" Spektrallinien, also jenen, die von bewegten leuchtenden Teilchen herrühren, auch stets die „ruhenden" Linieu auftreten. Herr Stark erklärte dies dahin, daß heim Zusammenstoß der bewegten Kanalstrahleuteilchen mit ruhenden Gasmolekülen diese durch den Stoß innere Energie aufnehmen, die dann in Form von Lichtemission wieder abgegehen wird. Herr Strasser konnte nun iu der vorliegenden Arheit zeigen, daß tatsächlich die bewegteu Kanalstrahlenteilchen durch Stoß ruhende Gasmoleküle zum Leuchten zu bringen vermögen.

Die Kanalstrahleu wurden in Wasserstoff erzeugt und dann in eineu Raum gelassen, der mit einem andereu Gas gefüllt war. In diesem traten nun neben den Wasserstofflinien auch die Linien des anderen Gases auf. Als anderes Gas wurde zumeist Luft verwendet. Die beiden Gasräume waren durch eine enge Kapillare verhunden uud das Znströmen von Luft hzw. Wasserstoff in dieselben uach Möglichkeit so reguliert, daß der Gasdruck in beiden der gleiche war. Unmittelbar hinter der Kapillare befanden sich in dem mit Luft gefüllten Raum zwei Ansatzrohre; das eiue führte zur Gaedepumpe, das andere war mit Kokosnußkohle gefüllt und kouute in flüssiger Luft gekühlt werden. Dadurch wurde erreicht, daß der Wasserstoff nicht in den mit Luft gefüllten Raum, noch umgekehrt die Luft in das mit Wasserstoff gefüllte Entladungsrohr gelaugen kann.

Suhjektiv ergaben die Beohachtungen folgendes. Im Entladungsrobr und in der Verhinduugskapillare siud ausschließlich die Wasserstofflinien sichthar. Bei weiterer Entfernung von der Kathode werden in dem Kanalstrahlenbündel auch die Spektrallinien der Luft, hesonders die

violetten Stickstoffbanden sichtbar und erreichen ihre stärkste Intensität etwa an der Ansatzstelle des Kohlengefäßes. Die gleichen Resultate ergab die photographische Aufnahme des Kanalstrahlenspektrums. Verf. folgert aus diesen Ergebnissen, „daß Kanalstrahlen beim Durchgang durch ein ruhendes Gas dieses zur Emission seines Spektrums veranlassen, und die Annahme erscheint damit bewiesen, daß auch die beim Dopplereffekt auftretenden ruhenden Linien eines Kanalstrahlenspektrums durch den Stoß der bewegten Teilchen zur Emission gebracht werden". Meitner.

Em. Bourquelot u. A. Fichtenholz: Über die Gegenwart eines Glucosids in den Blättern des Birnbaums und über seine Gewinnung. (Compt. rend. 1910, t. **151**, p. 81—84.)

Im Jahre 1904 stellten Rivière und Bailhache in den beblätterten Knospen des Birnbaums das Auftreten von Hydrochinon fest. Neuerdings hat Weevers es in den Blättern selbst gefunden, und er vermutete, daß es darin in Form eines Glucosids, vielleicht des Arbutins, enthalten sei. Er versuchte aber nicht, das Glucosid zu isolieren (vgl. Rdsch., S. 95).

Herrn Bourquelot und Fräulein Fichtenholz gelang nun sowohl der Nachweis des Hydrochinons wie dessen Isolierung. Sie stellten zunächst fest, daß aus den Blättern des Birnbaums ein Glucosid erhalten werden kann, das unter dem Einfluß von Emulsin eine Spaltung erleidet, die sich in der Bildung von reduzierendem Zucker und beträchtlichem Rückgang der ursprünglichen Linksdrehung nach rechts hin äußert. Der Glucosidgehalt war sehr ansehnlich. Durch Anwendung von Essigäther als Lösungsmittel wurde es extrahiert, und die Ausbeute betrug 12 bis 14 g auf 1 kg frischer Blätter. Das gereinigte Glucosid schmolz bei 194 bis 195°. Bei der Spaltung mit Emulsin entsprach einem Drehungsrückgang (nach rechts) von 1° eine Menge von 0,687 reduzierender Substanzen (als Glucose berechnet). Etwa die gleiche Ziffer haben die Verff. früher theoretisch für das noch unbekannte echte Arbutin aufgestellt. Das Spaltungsprodukt schmolz bei 167 bis 168° (der Schmelzpunkt des Hydrochinons ist 166,5°).

Danach ist es wahrscheinlich, daß das Glucosid der Blätter des Birnbaums echtes Arbutin ist. F. M.

Hermann Kaserer: Zur Kenntnis des Mineralstoffbedarfs von Azotobakter. (Berichte der Deutschen Bot. Ges. 1910, Bd. **28**, S. 208—212.)

Gewisse Schwierigkeiten, die sich der Reinzucht verschiedener Bodenbakterien entgegenstellen, veranlaßten den Verf. zur Ausführung von Versuchen, in deren Verlaufe er zu der Vermutung kam, daß neben Eisen auch Aluminium für die Ernährung in Betracht käme. Die weiteren Untersuchungen, die vorzüglich mit dem stickstoffbindenden Azotobakter angestellt wurden, ergaben die Bestätigung dieser Annahme. In einer stickstofffreien Nährlösung, die neben anderen mineralischen Bestandteilen Aluminium und Eisen und außerdem Dextrose enthielt, wurde nach 8 bis 14 Tagen ansehnliche Stickstoffbindung und Verbrauch des Zuckers festgestellt. Da die Kultur immerhin noch weniger Stickstoff lieferte und langsamer wuchs als Rohkulturen, in denen Fe und Al durch die Säurebildner aus der Impferde löslich gemacht werden, so setzt Verf. die Versuche zur Gewinnung eines günstigen Nährbodens fort.

Versuche mit verschiedenen Azotobakterstämmen zeigten, daß das Bedürfnis nach Fe und Al bei verschiedenen Stämmen verschieden groß ist. Bemerkenswert ist auch, daß ein normaler Azotobakterstamm bei Überschuß an Fe in der Nährlösung nur Langstäbchen, bei Überschuß von Al nur Kokken bildete, und daß dann, wenn Fe und Al anwesend waren, Mangan aber fehlte, mitunter Torula-ähnliche Riesenzellen entstanden. Überimpfungen auf Erbsenagar führten jedesmal wieder zu normalem Wachstum.

Versuche mit anderen Bakterien, z. B. Knöllchenbakterien an Leguminosen, Radiobakter usw., verliefen entsprechend.

In den gebräuchlichen organischen Nährböden wird der Bedarf der Bakterien an Fe und Al vollständig gedeckt, und auch auf eiweißfreien Nährböden tritt er erst bei Abwesenheit organischer Säuren in die Erscheinung, da diese die Ausfällung der überall in Spuren vorhandenen (besonders aus dem Glase stammenden) Eisen- und Aluminiumverbindungen verhindern.

Diese Versuchsergebnisse erklären die mit Reinkulturen an Bodenbakterien erzielten Mißerfolge und zeigen den Weg, wie man auf Nährböden, die frei sind von Eiweiß und von organischen Säuren, ein ausgiebiges Wachstum dieser Organismen erzielen kann. F. M.

Literarisches.

K. Schwarzschild: Über das System der Fixsterne. Aus populären Vorträgen. Mit 13 Figuren. 43 S. (Leipzig 1909, B. G. Teubner.) Preis 1 ℳ.

Unter dem Titel „Über das System der Fixsterne" hat der Verf. vier gelegentlich gehaltene Vorträge, die alle das gleiche Ziel verfolgen, eine Einsicht in den Bau des Universums zu vermitteln, zu einer Broschüre zusammengestellt. Zunächst wird in einem einleitenden Vortrag eine Anschauung vom Wesen und der Leistungsfähigkeit des astronomischen Fernrohrs gegeben, das man sich aus den beiden allgemein bekannten Elementen, der photographischen Kamera und der Lupe, zusammengesetzt vorstellen kann, indem man das von dem Objektiv auf der Mattscheibe entworfene Bild mit einer Lupe betrachtet und sich erinnert, daß jedes von irgend einer Objektivlinse entworfene Bild infolge der Wellennatur des Lichtes eine gewisse Unschärfe aufweisen muß.

Der zweite Vortrag gibt einen Überblick und eine kritische Besprechung der von J. H. Lambert (1761) in seinen „Kosmologische Briefe über die Einrichtung des Weltbaues" niedergelegten Gedanken, die mit der von Kant (1755) in seiner „Naturgeschichte des Himmels" auseinandergesetzten Theorie des Weltalls viele Züge gemeinsam haben. Der Wert dieser spekulativen Theorien liegt hauptsächlich in der Verwendung von Analogieschlüssen, so daß sie schon im großen und ganzen diejenigen Anschauungen wiedergeben konnten, welche wir auch heute noch haben. Aber der durch Beobachtungen gegebene Kern, an dem jene Spekulationen anknüpfen, war zu klein, um einen sicheren Fortschritt der Wissenschaft zu gewährleisten. Für die heutige Forschung sind die Ideen von Kant und Lambert in der Hauptsache nur noch von geschichtlichem Interesse, und von den geistreichen Ideen Lamberts ist nicht viel mehr übrig geblieben als die Vorstellung, daß das gesamte Weltall ein einheitliches, in relativ geschlossene kleinere Systeme (mit ebenso relativ geschlossener Bewegungseinheit) gegliedertes Ganzes, einen Kosmos, darstellt, in dem überall dieselben Gesetze herrschen, und daß unsere Sonne mit ihren Planeten zusammen mit allen anderen Fixsternen einem Sternhaufen von linsenförmiger Form angehört, der uns am Himmel in Gestalt der Milchstraße erscheint. In der Tat scheint die ganze uns sichtbare Welt ein organisches Ganzes zu bilden, und die Milchstraße für die Anordnung der Sterne nicht bloß von lokaler, sondern von universaler Bedeutung zu sein, da sie die Anordnung sämtlicher uns sichtbarer Sterne beherrscht. Von diesem Milchstraßensystem entwirft der Verf. in dem dritten Vortrag ein sehr anschauliches Bild. Nach den Betrachtungen von Seeliger über die räumliche Verteilung der Fixsterne hat der Sternhaufen des Milchstraßensystems die Gestalt einer runden flachen Linse, deren größter Durchmesser in der Ebene der Milchstraße liegt und etwa doppelt so groß ist als ihr vertikaler Durchmesser. Das Licht durchläuft den

Längendurchmesser in etwa 20000 Jahren und den Querdurchmesser in 10000 Jahren. In diesem begrenzten Bezirk soll das große Heer der Sterne eingeschlossen sein und das ganze System abgeschlossen im leeren Raume ruhen; nur in Entfernungen, die groß sind gegen die Dimensionen des Systems selbst, mögen sich wieder neue Sternsysteme zu neuen Milchstraßen zusammenballen.

Innerhalb des Milchstraßensystems sind zwei Sternzüge vorhanden, die sich in entgegengesetzter Richtung nach dem Sternbilde des Fuhrmanns und des Adlers als Zielpunkten längs der Milchstraße bewegen. Es gibt allerdings auch Sterne, die quer zu dieser Straße, und auch solche, die aus der Ebene der Milchstraße herauswandern, aber als Hauptsache bleibt bestehen: es existiert eine ungeheure Heerstraße, der die Sterne mit Vorliebe folgen, in der sie sich begegnen und aneinander vorbeiziehen, und diese Straße ist parallel einem Durchmesser des Milchstraßensystems. Denken wir uns mit unserer Sonne irgendwo in die Milchstraßenfläche, aber seitlich vom Zentrum, hinein, so werden die Sterne annähernd in zwei Richtungen an uns vorübergehen, nämlich in den beiden Richtungen, die senkrecht stehen zu der Verbindungslinie der Sonne mit dem Mittelpunkt des Systems. Die dynamische Ursache zu diesen Bewegungen hat man in der Gravitationswirkung des ganzen Milchstraßensystems.

Ein anderer Grund, der für das System der Fixsterne als eine organische Einheit spricht, liegt in der von der Spektralanalyse enthüllten Tatsache, daß überall im Universum die chemische Konstitution der Materie ein und dieselbe ist, und daß wir es bei den Sternspektren offenbar mit Entwickelungsstufen zu tun haben, die durch den Temperaturgang bedingt sind und sich zu einer einheitlichen Entwickelungsgeschichte des Sternhimmels zusammenschließen. Bisher ist man allerdings nur imstande, diese Entwickelungsgeschichte in den gröbsten Umrissen zu skizzieren, aber es zeigen sich schon überall Gesetzmäßigkeiten, welche zu der Hoffnung berechtigen, daß es gelingen wird, ein vollständiges Bild von dem uns sichtbaren Universum zu schaffen.

Ein Ergebnis der neueren Fixsternkunde ist, daß die Entfernung der letzten, schwächsten in unseren Fernrohren sichtbaren Sterne etwa 100000 Billionen Kilometer beträgt. Diese Zahl scheint über die Anschauungsmöglichkeit hinauszugehen, und in einem letzten Abschnitt, betitelt „Vom Universum", erörtert der Verf. deshalb noch die Vorstellbarkeit unseres Universums als von etwas unendlich Großem, um zu zeigen, daß unsere Vorstellungskraft, richtig geleitet, ausreicht, die ganze Größe der unserer Erfahrung überhaupt zugänglichen Fixsternwelt anschaulich zu erfassen.

Der Inhalt der Vorträge zeichnet sich durch umfassende Berücksichtigung und Erläuterung aller in Frage kommenden beobachteten Vorgänge und Vorstellungen aus, und es sind keine abseits liegende spezielle Kenntnisse zu ihrem Verständnis erforderlich. Hervorgehoben sei auch der glänzende bilderreiche Stil, in dem die Aufsätze geschrieben sind. Krüger.

E. Mach: Populär-wissenschaftliche Vorlesungen. Vierte, vermehrte und durchgesehene Auflage. XII und 508 S. 8°. (Leipzig 1910, Johann Ambrosius Barth.)

Es ist erfreulich, daß diese vortrefflichen volkstümlichen Vorlesungen so weite Verbreitung gefunden haben, daß eine neue Auflage nötig geworden ist und der verehrte Verf. dadurch die Gelegenheit gefunden hat, die Sammlung, welche in der letzten Auflage 19 Artikel umfaßte, um sieben neue zu vermehren. Er sagt darüber in dem kurzen Vorworte des dem jüngst verschiedenen „Professor William James in Sympathie und Hochachtung gewidmeten" Werkes: „Der Verf. kann keine Vorlesungen mehr halten; doch ist ihm die Neigung, sich über allgemein interessierende Fragen mit dem Publikum auseinanderzusetzen, nicht abhanden gekommen. Möchten die letzten sieben Artikel, um welche diese Auflage vermehrt ist, freundliche Aufnahme finden und anregend wirken!" Daß dieser Wunsch in Erfüllung gehen wird, davon wird mit dem Ref. jeder überzeugt sein, der die Klarheit der Gedanken und der Ausdrucksweise des philosophischen Physikers zu würdigen versteht, der als patriarchalischer Weltweiser seine reifsten Gedanken der Menschheit als Erbteil übermacht. Die neuen Aufsätze sind betitelt: 1. Beschreibung und Erklärung. 2. Ein kinematisches Kuriosum. 3. Der physische und psychische Anblick des Lebens. 4. Zum physiologischen Verständnis der Begriffe. 5. Werden Vorstellungen, Gedanken vererbt? 6. Leben und Erkennen. 7. Eine Betrachtung über Zeit und Raum. In der positivistischen Grundanschauung wurzelnd, welche ja durch die Schriften von Mach bekannt ist, können diese neuen Auslassungen in ihrer populären Form als Kommentare zu der Erkenntnislehre dienen, die der Verf. in anderen Schriften entwickelt hat. E. Lampe.

F. Wahnschaffe: Die Eiszeit in Norddeutschland. 48 S. (Berlin 1910, Richard Müller.) Preis 1 ℳ.

Keine geologische Periode hat in so augenfälliger Weise die jetzige Oberflächengestaltung weiter Landstrecken Deutschlands beeinflußt wie das Diluvium; daher werden viele Naturfreunde mit Freuden diese kurze allgemeinverständliche Darstellung der Eiszeit in Norddeutschland begrüßen. Ausgehend von den hier sich findenden erratischen Blöcken gibt Herr Wahnschaffe zunächst einen kurzen geschichtlichen Überblick über die verschiedene Auffassung derselben. Er bespricht dann die verschiedenen Gletschertypen mit ihren Ablagerungen, um dann besonders eingehend die Beweise für den glazialen Charakter der norddeutschen Ablagerungen zu behandeln. Sie ergehen sich aus den Wirkungen des Eises auf den Untergrund (Schrammen, Gletschertöpfe, Rundhöcker, Lokalmoränen, Schichtenstauchungen), aus der petrographischen Beschaffenheit und Struktur der Ablagerungen (Geschiebemergel, Grundmoräne, fluvioglaziale Bildungen) und aus der Oberflächengestaltung Norddeutschlands (Endmoränen, Åsar, Seen, Urstromtäler). Weiter werden besprochen die zwei in Norddeutschland sicher nachgewiesenen Zwischeneiszeiten, die Lößbildung, die Ausbreitung des Menschen und die Klimaschwankungen der Postglazialzeit, sowie die jüngste Geschichte des baltischen Gebietes. Auf beschränktem Raume wird also ein ziemlich umfassender und zuverlässiger Überblick über das norddeutsche Diluvium geboten, dessen nicht geringster Vorzug die Vermeidung aller unsicheren Hypothesen ist. Th. Arldt.

W. J. Jongmans: Die paläobotanische Literatur. Bibliographische Übersicht über die Arbeiten aus dem Gebiete der Paläobotanik. I. Band: Die Erscheinungen des Jahres 1908. 217 S. (Jena 1910, Gustav Fischer.)

Wohl jeder, der sich mit paläobotanischen Studien beschäftigt, hat an sich selbst die Erfahrung gemacht, wie unendlich schwierig es ist, sich die Ergebnisse der neueren Forschung zugänglich zu machen, sind diese doch innerhalb der Weltliteratur zumeist in zahlreichen einzelnen teils botanischen, teils geologischen Fachzeitschriften verstreut. Die hier gebotene Übersicht, die in dem vorliegenden ersten Bande sich zunächst auf die paläobotanische Literatur des Jahres 1908 beschränkt, soll diesem Übelstande abhelfen. Verf. gibt in einem ersten Teile zunächst eine Aufzählung der in diesem Jahre erschienenen Arbeiten, wobei nicht nur solche rein paläobotanischer Natur berücksichtigt sind, sondern auch solche, die einen Vergleich rezenter und fossiler Pflanzen oder mehr speziell geologische Angaben bieten. Der zweite und umfassendere Teil des Werkes enthält sodann eine systematische Inhaltsübersicht jener Schriften. Nicht nur werden hier die einzelnen Gattungen und Arten alphabetisch aufgeführt unter Beifügung des geologischen Horizontes ihres Vorkommens und Angabe des Fund-

punktes und der Art, in der sie ihre Bearbeitung gefunden haben, sondern auch für jede geologische Formation findet sich eine Zusammenstellung dessen, was über die fossile Flora dieser Periode erschienen ist.

A. Klautzsch.

Claus-Grobben: Lehrbuch der Zoologie. 2. Aufl. 1001 S. (Marburg 1910, Elwert.) Pr. 20 ℳ.

Die zweite Auflage der Grobbenschen Neubearbeitung des Clausschen Lehrbuches (vgl. Rdsch. 1905, XX, 579) führt die Gedanken, die Herrn Grobben bei der ersten Auflage leiteten, folgerichtig weiter. Außer einer Revision des Textes, der vielfach, den neueren Fortschritten der Wissenschaft entsprechend, kleine Abänderungen und Zusätze erfuhr — u. a. wurde auch die Anzahl der aufgeführten Arten gegen die vorige Auflage etwas vermehrt — ist namentlich wieder die systematische Anordnung mehrfach abgeändert worden. Wenn das alte Claussche Lehrbuch sich bezüglich der systematischen Anordnung ziemlich konservativ verhielt, so trägt die Neubearbeitung in weitgehender Weise neueren Anschauungen Rechnung und steht in dieser Beziehung wohl gegenwärtig an der Spitze aller bekannteren Lehrbücher.

Gegenüber der letzten Auflage tritt das Bestreben hervor, noch mehr, als dies schon geschehen war, die verschiedenen Tierkreise zu größeren Gruppen zusammenzufassen und so dem ganzen System mehr Übersichtlichkeit zu geben. Dies ist dadurch geschehen, daß zwischen die Kategorien des „Unterkreises“ und der „Klasse“ noch eine Anzahl von „Cladus“ eingeschaltet ist, so daß es möglich ist, innerhalb der Unterkreise noch Gruppen näher verwandter Klassen einander gegenüberzustellen. Wie schon in der vorigen Auflage, sind die Protozoen in die beiden Divisionen der Cytomorpha (mit einem oder mit mehreren gleichwertigen Kernen) und der Cytoidea (mit differenzierten Kernen), die Metazoen in Coelenterata (Spongiaria, Cnidaria, Ctenophora) und Coelomata eingeteilt. Während aber in der früheren Auflage diese letzteren, die Hauptmasse der Metazoen umfassenden Divisioneu in drei Kreise — die Zygoneura, Ambulacralia und Chordonia — zerlegt erschienen, sind hier die beiden letztgenannten zu einem Kreise der Deuterostomia vereinigt, die den, jetzt als Protostomia bezeichneten, früheren Zygoneuren gegenübergestellt werden. Die früher innerhalb dieser Abteilung angenommenen fünf Unterkreise sind hier auf den Rang von „Cladus“ herabgesetzt und haben in ihrer Abgrenzung einige Änderungen erfahren. So wurden den Scoleciden die Entoprocten, die bisher den Bryozoen zugerechnet wurden, als eigene Klasse eingefügt, von den Anneliden wurden die Chaetognathen (s. unten) abgetrennt, unter den Arthropoden wurden Pantopoden und Tardigraden zum Range eigener Klassen erhoben. Der Kreis der Deuterostomia wurde in drei Unterkreise, die Ambulacralia — im bisherigen Umfang, aber unter anderer Benennung der beiden Klassen der Euteropneusta —, die Homalopterygia — unter welchem Namen die früher den Anneliden angereihten Chaetognathen nunmehr als besonderer Unterkreis erscheinen — und die Chordonia, im früheren Umfang, zerlegt. Innerhalb des Cladus der Tunicaten werden die Copelaten als besondere Klasse behandelt. Weiterhin ist die Anordnung der Klassen und Ordnungen mehrfach verändert, eine Reihe neuer Ordnungen eingeführt usw. Eine vollständige Umgestaltung erfuhr die systematische Anordnung der sedentären Ascidien, die nach den neueren Ergebnissen Hartmeyers gruppiert wurden. Weitere Änderungen, soweit sie nicht zur Durchführung gelangten, bezeichnet Herr Grobben als erwägenswert, so z. B. die Eingliederung der Sipunculoideen unter die Molluscoiden.

Gewährt so in systematischer Beziehung die neue Auflage wiederum einen Einblick in die stetig in Fluß befindlichen Anschauungen über die Verwandtschaft der verschiedenen Tiergruppen, so tragen in gleicher Weise auch die allgemeinen Abschnitte den neueren Arbeiten Rechnung. Ein besonderer Abschnitt über die Mendelschen Spaltungsregeln ist hinzugekommen, manche Einzelfragen, so z. B. die accessorischen Atmungsorgane der Fische, die Biologie der Blattläuse u. a. m. haben eingehendere Behandlung gefunden. Allenthalben zeigt sich, daß der Verf. bemüht war, den Fortschritten der Wissenschaft zu folgen; daß nach Lage der Dinge in vielen Fragen auch der subjektive Standpunkt des Autors entscheidend war, kann einem wissenschaftlichen Lehrbuch nicht zum Vorwurf gereichen.

R. v. Hanstein.

W. Pfalz: Naturgeschichte für die Großstadt. 1. Teil. 173 S. (Leipzig u. Berlin, B. G. Teubner.) Preis geb. 3 ℳ.

Der Verf. will in dem vorliegenden Buche dem Lehrer in der Großstadt ein Hilfsmittel bieten, damit er den Naturgeschichtsunterricht fruchtbringender als bisher erteilen kann. Teils in sog. Unterrichtsgängen, teils in Einzelbetrachtungen „kommen — charakteristische und biologisch leicht verständliche Tiere und Pflanzen der Straßen, Plätze, Anlagen, Gärten und Wohnungen zur Betrachtung“. Der vorliegende 1. Teil ist für die Unterstufe und teilweise für die Mittelstufe berechnet, ein abschließendes Urteil ist daher erst möglich, wenn das Werk vollständig vorliegt.

Ref. ist der Meinung, daß mancher Lehrer das Buch enttäuscht aus der Hand legen wird. Das Gute darin ist nicht neu und findet sich in allen besseren Naturgeschichtsbüchern; das Neue indes kann nicht gut genannt werden.

Schon die Auswahl erregt Bedenken. Wenn man von dem Tierleben der Großstadt reden will, dann dürfen doch wohl u. a. Dohle, Turmfalk und Grünfink nicht fehlen; die Erwähnung von sechs Tauben- und acht Fasanenarten des Zoologischen Gartens ist aber mindestens überflüssig. — Von allbekannten Zierpflanzen vermißt Ref. Fuchsia, Trichterwinde (Ipomoea), Goldlack, Veilchen, Maiblume, während Weigelie, Funkie, Granatapfel u. a. (für die Unterstufe!) aufgeführt sind. — Vielfach findet nur eine Aufzählung von Namen statt, und dabei sind nicht einmal die wissenschaftlichen Namen hinzugefügt, so daß der Leser oft nicht erraten kann, welche Art gemeint ist. Was soll man sich z. B. unter der großen und kleinen Deutzie denken? Die gefüllte Rudbeckia wird Sonnenröschen, Calendula officinalis auch Studentenblume genannt, während diese Namen für Helianthemum bzw. Tagetes gebräuchlich sind.

Die Heimat der erwähnten Zierpflanzen ist vielfach nicht angegeben. Die Charakteristik ist oft ganz oberflächlich. Am bedenklichsten aber sind die zahlreichen Irrtümer in den Beschreibungen Ref. muß sich hier auf einige Beispiele beschränken. S. 20 wird der Blüte des Goldregens Honig zugeschrieben. S. 29 ist von Schoten des Goldregens und Erbsenstrauches, S. 48 von der Schotenfrucht der Erbse die Rede. S. 77 heißt es: „In der Lindenfrucht ist ein Samenkorn. Ganz anders bei den Ahornfrüchten. Hier liegt nicht ein Samenkorn, sondern ein kleines Pflänzchen, ein Keimling, aufgehoben.“ S. 95: „Der Zapfen ist die Frucht des Nadelbaumes.“

Ref. muß sein Urteil dahin zusammenfassen, daß das Buch mit großem Fleiß, aber nicht ausreichender Sachkenntnis geschrieben ist. Der Verf. hat sich an eine Aufgabe gewagt, der er nicht gewachsen ist.

G. Lehmann.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Königl. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften in Leipzig. Sitzung vom 25. April. Herr Liebmann trägt vor: „Neuer Beweis für die Konstruktion der Lobatschefskjischen Parallelen, auf Grund eines Satzes von Hjelmslev. — Herr Wiener legt vor: Alarmvorrichtung zum Luftdruckvariometer für Ballonfahrten von Ludwig Schiller. — Herrn Hallwachs wird zur Fortsetzung der luftelektrischen Beobachtungen ein weiterer Beitrag von 500 ℳ bewilligt.

Sitzung vom 13. Juni. Herr Beckmann berichtet über eine Arbeit von Dr. Gustav Heller: „Über die

Koustitution des Anthranils." — Herr Siegfried trägt vor: „Über die Einwirkung von Quecksilberchlorid auf Glykokoll." — Herr Neumann trägt vor: „Über den Körper Alpha" und „Zur Theorie des logarithmischen Potentials, Aufsatz II." — Herr Chun spricht: „Über Spirula australis." — Herr Liehmann überreicht: „Eine Mitteilung über den Briefwechsel zwischen Gauß und Möbius." — Herr Thomae hat eine Fortsetzung seiner Arbeit über „Parameterdarstellung der Kurven dritter Ordnung" eingesandt. — Herr Hallwachs übermittelt eine Arbeit von H. Dember: „Über lichtelektrische Sonden und ihre Anwendung im künstlichen und atmosphärischen elektrischen Felde."

Die Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte hat die diesjährigen Erträgnisse der Trenkl-stiftung in Höhe von 3243,85 ℳ dem Prof. Dr. H. E. Boeke in Leipzig zuerteilt für seine physikalisch-chemischen und mineralogischen Untersuchungen über das Verhalten von Calciumcarbonat und seiner Verwandten bei hoher Temperatur unter Kohlensäuredruck. — Die Gesellschaft hat ferner beschlossen, aus ihren Mitteln zu gewähren: dem Oberleutnant Filchner zur Anschaffung von meteorologischen Apparaten für die von ihm geplante antarktische Expedition 1000 ℳ; dem Privatdozent Dr. Füchtbauer in Leipzig für seine Forschungen auf dem Gebiete der Leitfähigkeit von Metalldämpfen und Untersuchungen an Absorptionsspektren von Metalldämpfen 1500 ℳ; dem Dr. B. Zarneck in Würzburg für seine Untersuchungen über die Genese der Sexualzellen der Mollusken 1500 ℳ.

Académie des sciences de Paris. Séance du 19 septembre. E. Bertin: De l'arrêt des navires à vapeur, soit par stoppage, soit par renversement de marche de la machine. — Pougnet: Action des rayons ultraviolets sur les plantes à coumarine, et quelques plantes dont l'odeur provient de glucosides dédoublés. — J. Athanasiu: Sur le mécanisme fonctionnel des fibres musculaires lisses et striés. — J. Deprat et H. Mansuy: Résultats stratigraphiques généraux de la Mission géologique du Yun-nan. — Ernest van den Broeck et E. A. Martel: Sur les conditions de filtrage efficace des eaux souterrains dans certaines formations calcaires.

Vermischtes.

Der Eidotter enthält kein Lecithin. Zu dieser Behauptung kommt Herr A. Barbieri auf Grund einer Untersuchung, deren Ergebnisse er folgendermaßen formuliert: Die eigentlichen Fettkörper können dem Eigelb mit Hilfe neutraler Lösungsmittel im Zustande fast völliger Reinheit entzogen werden. Durch Verseifung geben sie nur Glyzerin und die entsprechenden Fettsäuren. Diese Fettkörper halten Stickstoffsubstanzen in Lösung, die von ihnen durch einfache Dialyse getrennt werden können, ohne daß saure oder basische Hydrolyse hinzutritt. Unter diesen Stickstoffsubstanzen findet sich kein Cholin. Der Phosphor ist mit dem Glyzerin nicht in Form von Lecithin vereinigt, denn er passiert bei der Dialyse. Es scheint, daß der Phosphor, den man vorfindet, ganz oder teilweise aus löslichen und dialysierbaren Phospbaten stammt. (Compt. rend. 1919, t. 151, p. 405—407.) F. M.

Pflanzenschutz. Eine zum Aufhängeu eingerichtete Tafel mit Abbildungen der in Oberbayern und in Schwaben und Neuburg gesetzlich geschützten Pflanzen hat der Verein zum Schutze und zur Pflege der Alpenpflanzen (E. V.) in Bamberg mit Unterstützung des Bayerischen Landesausschusses für Naturpflege herausgegeben. Die farbigen Abbildungen, die Hegi-Dunzingers „Alpenflora" und Hegis „Illustrierter Flora von Mitteleuropa" entnommen sind, stellen folgende Arten dar: Pulsatilla alpina, Hellehorus niger, Gentiana lutea, purpurea, punctata, pannonica und asclepiadea, Arnica montana, Leontopodium alpinum, Artemisia Mutellina, Rhododeudron ferrugineum, hirsutum und Chamaecistus, Daphne Cneorum, Cyclamen europaeum, Primula auricula, Cypripedium Calceolus, Nigritella nigra, Nuphar luteum und pumilum, Nymphaea alba, Ilex aquifolium, Pinus Cembra und Taxus baccata. Die im Verlage von J. F. Lehmann in München erschienene Tafel wird auf den Bahnhöfen des Alpengebiets, in Gasthöfen und Schutzhütten aufgehängt werden und hoffentlich ihreu Zweck, zur Schonung der Alpenblumen beizutragen, erfüllen.

F. M.

Personalien.

Die Universität Berlin hat gelegentlich ihrer Jahrhundertfeier ferner zu Ehrendoktoren der Medizin ernannt den Professor der Chemie an der Universität Breslau Dr. Eduard Buchner und den Professor der Chemie an der Harvard-Universität Th. Richards.

Ernannt: der Privatdozent der Meteorologie in Wien Dr. V. Conrad zum außerordentlichen Professor für kosmische Physik an der Universität Czernowitz; — Privatdozent Dr. R. Mellet zum Professor für anorganische Chemie an der Universität Lausanne; — an der Universität Chicago der außerordentliche Professor der Mathematik Leonard Eugene Dickson und der außerordentliche Professor der Physik Robert Andrews Milikan zu ordentlichen Professoren.

Habilitiert: der Diplom-Ing. Dr. E. Glimm für Chemie und Technologie der Nahrungsmittel und gerichtliche Chemie an der Technischen Hochschule Danzig.

Gestorben: der Privatdozent der Chemie an der Universität Breslau Dr. K. Löffler; — am 26. Septemher der emeritierte Professor der Astronomie und Direktor der Sternwarte in Kopenhagen Thorwald Nicola Tiehle im 72. Lehensjahre; — am 17. Oktober in Gotha der Professor der Mathematik am Gymnasium Ernestinum Dr. Kurd Lasswitz, bekannt als Kantforscher und als populär-naturwissenschaftlicher Schriftsteller, im Alter von 62 Jahren; — der emeritierte Direktor des Botanischen Gartens in Buitenzorg Melchior Treub im 59. Lehensjahre.

Astronomische Mitteilungen.

Die vierte Versammlung der Internationalen Vereinigung zur Förderung der Sonnenforschung hat unter zahlreicher Beteiligung (85 Mitglieder) in der letzten Septemherwoche auf dem Mount Wilson-Observatorium in Kalifornien getagt. An erster Stelle ist der Bericht der Kommission zur Bestimmung des Normalmaßes für die Wellenlängen zu nennen. Sie hat, nachdem der von Michelson bestimmte und von Pérot bestätigte Wert der Wellenlänge der roten Kadmiumlinie als primäres Normalmaß angenommen worden, an drei verschiedenen Laboratorien einige Eiseulinien für sekundäre Normalmaße messen lassen, und die erhaltenen Zahlen stimmen bis auf ein Milliontel einer Ångström-Einheit überein. Man hat somit jetzt eine Reihe zuverlässig gemessener Normallinien, die als „internationaler Ångström" (I. A.) für wissenschaftliche spektroskopische Untersuchung verwendet werden können. — Eine zweite Kommission berichtete über die Untersuchung der Sonnenfleckenspektra und empfiehlt die Beibehaltung der visuellen spektroskopischen Untersuchung neben der photographischen. — Weiter wurde über die spektroheliographischen Arheiten berichtet, und dabei wurden mehrere Vorschläge für diese Untersuchungen uuterhreitet. — Schließlich erstattete Herr Ahbot den Bericht der Kommission über die Sonnenstrahlung und erwähnte seine eigenen Arheiten, die einige Schwankungen in der Licht- und Wärmemenge ergehen hahen, die in unsere Atmosphäre dringt. Diese Schwankungen, die oft auf 5 oder 6% steigen, könnten noch von nicht korrigierten Einflüssen der atmosphärischen Ahsorption herrühren. Herr Ahhot hält es daher für wichtig, daß noch eine selbständige, unter günstigen atmosphärischen Verhältnissen liegende Station für Untersuchung der Sonnenstrahlung errichtet werde, so daß gleichzeitig an zwei Orten sorgfältige Beohachtungen gemacht und miteinander verglicben werden können.

Einen wichtigen Beschluß faßte die Vereinigung noch dahingehend, daß sie künftig nicht auf die Sonnenforschung sich beschränken, sondern die Astrophysik im allgemeinen als ihre Aufgahe betrachten will.

Die nächste Versammlung der Vereinigung wird in Bonn im Jahre 1913 stattfinden.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXV. Jahrg. 3. November 1910. Nr. 44.

Neuere Untersuchungen über die Kometen.

Von Prof. Dr. **K. Bohlin**, Direktor der Sternwarte Stockholm.

(Originalmitteilung.)

1. Bahnverhältnisse. Herkunft der Kometen. Kometensysteme.

Solange die wirklichen Bewegungsverhältnisse der Kometen noch unbekannt waren und die Vorstellung vorherrschte, daß sie in geradlinigen Bahnen durch den Raum herkommen — eine Ansicht, die auch von Kepler gehegt wurde — kann von eigentlichen Kenntnissen über diese Himmelskörper kaum die Rede sein. Es ist interessant, daß der Danziger Astronom Hevelius (1611 bis 1687) der erste gewesen ist, der die Annahme aufgeworfen hat, daß sie in parabolischen Bahnen sich bewegen, und daß sein Schüler Dörfel bewies, daß dies bei dem Kometen vom Jahre 1681 der Fall war. Die erste genaue Bestimmung einer Kometenbahn wurde indessen erst von Halley für den nach ihm benannten Kometen ausgeführt, dessen Bahn er als langgestreckte Ellipse mit 76 Jahren Umlaufszeit nachwies und dessen Rückkehr er richtig auf das Jahr 1759 vorhersagte. Dies war also der erste konstatierte „periodische Komet".

Von 350 berechneten Kometenbahnen sind nun 275 parabolisch, etwas mehr als zehn sind hyperbolisch und die übrigen elliptisch. Da es indessen nachgewiesen werden konnte, daß mehrere der elliptischen Kometen durch die Anziehung der Planeten im Sonnensystem eingefangen worden sind — es befinden sich von den in mehreren Erscheinungen beobachteten Kometen 16 Aphele in der Nähe der Jupiterbahn, 1 in der Nähe der Saturnusbahn, 1 in der Nähe der Uranusbahn und 3 in der Nähe der Neptunusbahn — so gehören die Kometen eigentlich nicht zu dem Sonnensystem, sondern sind als fremde Weltkörper zu betrachten. Es wurde jedoch mit Recht in Frage gestellt, ob dieselben aus stellaren Gegenden herkommen können, weil in dem Falle die eigene Bewegung des Sonnensystems [1]) eine weit größere Anzahl hyperbolischer Bahnen als die tatsächlich vorkommenden bedingen würde und überdies die Zahl der Kometen vom Sternbilde der Leier, nach dem die Sonne sich hinbewegt, größer sein würde als von der entgegengesetzten Seite

Fig. 1. Der Halleysche Komet bei seiner diesjährigen Erscheinung nach einer photographischen Aufnahme auf der Sternwarte zu Johannesburg, Transval, den 21. April 1910.

[1]) Diese Bewegung ist durch spektroskopische Bestimmungen der Radialgeschwindigkeiten der Fixsterne folgendermaßen bestimmt worden:

Vogel-Kempf	aus	51	Sternen: Geschwindigkeit	= 18,6 km
Campbell	„	280	„ „	= 19,9 „
Kobold	„	16	„ „	= 29,2 „

und kann also zu etwa 20 km/sec angenommen werden. Neulich (Astronomical Journal, July 15, No. 614) findet Boss 24 km/sec.

des Himmelsgewölbes. Infolgedessen nimmt Peirce an, daß unser Sonnensystem von entfernten, neheligen Ansammlungen von Materie in seiner Bewegung gefolgt wird, woselbst das „Heim der Kometen“ sei. Wie ich in einer Untersuchung „Über die Verteilung der Pole der Doppelsternbahnen usw.“ (Astron. Nachr. Nr. 4213) angedeutet habe und wie es überdies a priori wahrscheinlich ist, gehört aber unser Sonnensystem einer Gruppe von Körpern an, die eine gemeinschaftliche Bewegung im Raume haben. Die natürlichste Annahme über die Herkunft der Kometen ist demzufolge, daß dieselben in der erwähnten Sterngruppe enthalten sind. Es läßt sich nämlich dadurch unschwer verstehen, daß sie von Zeit zu Zeit in nahezu parabolischen Bahnen sich in der Nähe des Sonnensystems offenbaren. Die parabolische Bahn ist nämlich durch verschwindende relative Bewegung in großer (unendlicher) Entfernung bedingt, und diese Bedingung ist gerade dadurch erfüllt, daß die Sterne der Gruppe, zu welcher das Sonnensystem und unserer Annahme gemäß die Kometen gehören, in relativer Ruhe in ter se sich befinden.

Der Umstand, daß man in mehreren Fällen Systeme von Kometen gefunden hat, die, ohne identisch zu sein, in nahezu identischen Bahnen sich bewegen, ist auch dadurch leicht erklärlich, daß solche Kometensysteme durch Desintegration eines größeren Kometen bei seinem Durchgang durch irgend ein Sonnensystem entstanden sind. Infolge gegenseitiger Verrückungen der Teilungsprodukte dürfen die Bahnen auch Ungleichheiten zeigen, ja es ist sogar nicht unmöglich, daß zwei parabolische Kometen, von denen der eine in bezug auf unser Sonnensystem direkt und der andere retrograd sich bewegt, trotzdem gemeinsamen Ursprung haben. Es genügt, hierzu einen verschwindend kleinen Richtungsunterschied für die beiden Teilprodukte in sehr großer Entfernung von der Sonne anzunehmen.

Kometensysteme.

1.

Komet	Perihel-Länge	Knoten-Länge	Neigung	Perihel-Distanz	Umlaufszeit Jahre	Exzentrizität	Bewegungsrichtung
1668	277°	357°	36	0.005	—	—	*R*
1843 I	279	1	36	0.006	512	0.999	*R*
1880 I	280	6	35	0.006	—	—	*R*
1882 II[1])	276	346	38	0.008	772	0.9999	*R*
1887 I	274	337	43	0.005	—	—	*R*
			2.				
1807	271	267	63	0.646	1713	0.9955	*D*
1881 III	265	271	63	0.735	2954	0.9964	*D*
1889 IV	272	286	66	1.040	—	0.9965	*D*
			3.				
1682	265	229	61	0.168	—		*R*
1748	279	33	67	0.625	—		*D*
1847	274	191	72	0.329	—		*R*
1849	275	31	67	0.894	8375	0.992	*D*
			4.				
1857 III	250	24	59	0.367	7040	0.999	*R*
1857 V	250	15	56	0.563	2463	0.997	*R*
			5.				
1890 IV	56	85	154	2.048	—	—	*D*
1907 I	54	97	142	1.126	—	—	*D*
1910 a	49	89	139	0.128	—	—	*D*

[1]) Der große Septemberkomet. Diese Kometen kommen aus der Gegend vom Sirius und laufen in der Sonnennähe in wenigen Stunden 180° um die Sonne herum.

Das durch die Untersuchungen von Kreutz am besten gekannte System von Kometen besteht aus den Kometen von den Jahren 1668, 1843, 1880, 1882, 1887. Ein zweites System bilden die Kometen 1807 und 1881, ein drittes die Kometen 1748 und 1849. Die Elemente einiger Kometensysteme seien hier angeführt.

2. Leuchten, Umfang und Struktur der Kometen. Ab- und Zunahme der Koma.

Die Kometen werden in der Regel nicht eher sichtbar, als sie sich in einem Abstande von der Erde von zwei bis drei Erdbahnradien befinden. Ihr Licht ist alsdann zum größten Teil reflektiertes Sonnenlicht. Sie entwickeln aber bei der Annäherung an die Sonne auch eigenes Licht. Der Halleysche Komet wurde von Wolf auf der Sternwarte zu Königstuhl-Heidelberg schon am 11. September 1909 wiedergefunden, als seine Abstände von der Sonne und von der Erde bzw. 3,39 und 3,55 Erdbahnradien betrugen. Schon am 31. Dezember 1909 teilten aber Frost und Parkhurst in Chicago mit, daß der Komet selbstleuchtend sei und daß sein Licht zum größten Teil von dem dritten Cyanbande im ultravioletten Teile des Spektrums herrühre. Die Abstände des Kometen von der Sonne und der Erde bzw. waren damals 2,2 und 1,3 Erdbahnradien, und der Komet wurde nur 12. Größe geschätzt. — Nach den Untersuchungen Müllers ging die Lichtstärke des Wellschen Kometen von 1882 um den 25. Mai, als die Natriumlinie in dessen Spektrum sichtbar zu werden anfing, plötzlich stark herauf und war am 6. Juni 38 mal größer als nach dem Reflektionsgesetze. Auch der Donatische Komet 1858 nahm an Lichtstärke bei Annäherung an die Sonne sehr bedeutend zu, während gleichzeitig seine Koma an Umfang abnahm. Am 2. Oktober war er heller als Arcturus und konnte eine Woche lang eine halbe Stunde nach dem Sonnenuntergang deutlich gesehen werden. Seine Lichtstärke war damals 6300 mal größer als am 15. Juni. Seine theoretische Lichtstärke hätte in Anbetracht der Änderungen seiner Abstände von der Sonne und von der Erde nur $^1/_{33}$ der beobachteten Lichtstärke betragen sollen.

Zuweilen ändert sich die Lichtstärke eines Kometen unregelmäßig, indem sie für einige Stunden auf das Sieben- bis Achtfache steigen kann. Beispiele dieser Art sind der Brooksche Komet 1883, Holmes' Komet 1892 und Morehouses Komet 1908.

Die Kometen sind von allen Himmelskörpern die umfangreichsten; zuweilen sind sie sogar größer als die Sonne und die Fixsterne. Beispielsweise seien die folgenden Werte des Durchmessers der Koma für einige größere und kleinere Kometen angeführt:

Komet		Durchmesser der Koma in km[1]
	1811	1 900 000 40% größer als die Sonne
Holmes	1892	1 200 000
Halley	1835	600 000
Encke	—	500 000
Donati	1858	400 000
	1849 II.	80 000
	1847 I.	40 000
	1847 V.	30 000

Der Durchmesser der Sonne ist zum Vergleich 1 400 000 km
„ „ „ Erde „ „ „ 12 750 „

Die Verkleinerung der Koma bei der Annäherung an die Sonne ist zuweilen höchst bedeutend. Die genauesten Angaben hierüber finden sich für den Enckeschen Kometen, und zwar folgendermaßen:

Abstand von der Sonne	Durchmesser der Koma in km	Abstand von der Sonne	Durchmesser der Koma in km
1.42	470 000	0.71	60 000
1.19	200 000	0.69	50 000
1.00	130 000	0.39	10 000
0.88	120 000	0.36	9 000
0.83	110 000	0.35	7 000
0.76	90 000	0.34	5 000

wonach der Durchmesser bei dem kleinsten Abstande von der Sonne auf $^1/_{100}$ seiner nrsprünglichen Größe heruntergeht. Die Koma nimmt beim Entfernen von der Sonne wieder zn. Diese Verkleinerung der Koma, die außer Zweifel gestellt ist nnd bei dem Morehouseschen Kometen 1908 mit periodischen Fluktuationen verlief, erscheint zunächst enigmatisch, da wohl erwartet werden sollte, daß der Komet durch Erhitznng von der Sonne eher sich expandieren würde. Young hält J. Herschels Erklärung dieses Phänomens für wahrscheinlich. Demgemäß wäre die Veränderung der Koma eher optisch als real, indem man sich nämlich vorstellen kann, daß die Materie des Kometen im größeren oder kleineren Umfange durch die Sonnenwärme vergast und dabei nnsichthar wird, ganz so wie wir es öfter bei einer leichten Wolke oder bei Nebel beobachten. Es ist zudem nicht ansgeschlossen, daß Vergasung durch die vom Kometen selbst erzeugte Wärme vernrsacht werden kann.

Während das Volnmen der Kometen, wie oben angeführt wurde, exorbitant groß ist, scheint jedoch die Masse der Kometen fast unmerkhar klein zu sein[1]). Es wird vorläufig angenommen, daß die Masse der größten Kometen den Betrag von $^1/_{100\,000}$ der Erdmasse nicht erreichen. Infolgedessen ist die Dichtigkeit der Kometen wahrscheinlich kleiner als $^1/_{6000}$ der Dichtigkeit der Luft an der Erdoberfläche. Deshalh sind die Kometen auch fast vollständig dnrchsichtig.

Yonng nimmt an, daß die Kometen hanptsächlich aus dünn verteilten Körperchen hestehen, deren jedes von gasförmiger Materie umgeben ist. Wie die Lichtentwickelung der Kometen zustande kommt, ist nngewiß. Yonng bemerkt, daß die Annahme, daß dieselbe dnrch Znsammenstoßen von Partikelchen innerhalh der Kometen entstehen würde, wegen des Umstandes hinfällig ist, daß die relativen Geschwindigkeiten innerhalb des Kometen verhältnismäßig klein sein müssen, weil die Gesamtmasse klein ist. Etwas wahrscheinlicher ist die Annahme, daß die Bewegungen von Meteoriten[1]) innerhalb der allgemeinen Gashülle des Kometen eine Wärmeqnelle ergeben, die an dem Lenchten des Kometen beteiligt sein kann. Eine direkte Erwärmnng des Kometen zum Glühzustande durch die Sonnenstrahlung hält Dnnér für nnannehmbar, solange der Komet sich im größeren Ahstande von der Sonne als z. B. Merknr befindet. In der äußerst verdünnten Atmosphäre der Kometen findet sich schließlich wohl Spielranm für mikromechanische Vorgänge, die Licht erzeugen mögen. Hnggins meinte, daß die Kometen aus fein verteilten Kohlenpartikelchen hestehen, die fähig wären, die Sonnenenergie anfzunehmen und dahei allmählich eine Temperatur zu erreichen, die zu Vergasnng hinreichend wäre. Die Lichtentwickelung kann dagegen kanm durch Phosphoreszenz entstehen, weil dieses Phänomen nur festen Körpern zukommt.

Aber schon viel mehr wahrscheinlich als irgend eine der erwähnten Erklärnngsversuche ist die Annahme, daß die Lichtentwickelung innerhalb des Kometenkopfes Eruptionen znzuschreiben ist, die, wie angenommen werden kann, aus Vaknolen hervorgehen, deren Hüllen unter dem Einflusse der Sonnenstrahlnng verzehrt werden.

3. Ergehnisse der Spektralanalyse der Kometen.

Donati war der erste, der — im Jahre 1864 — das Kometenlicht spektroskopisch (am Tempelschen Kometen) nntersuchte nnd fand, daß dasselbe sich in drei helle Streifen, in einen gelben, einen grünen und einen blanen, zerlegte. Huggins zeigte an dem Winneckeschen Kometen im Jahre 1868, daß die hellen Bänder bei den Wellenlängen $\lambda = 563.5, 516.6, 427.3$, (431.2, ausnahmsweise sichtbar) mit dem Fnnkenspektrnm ühereinstimmte, das er ans Kohle in Olivenöl erhielt.

Es ist behauptet worden, daß die Bänder des Kometenspektrnms einen von dem Spektrum der Kohlenwasserstoffe verschiedenen Charakter haben. Diese Anffassung scheint jedoch dadurch entstanden zu sein, daß bei lichtschwachen Kometen die Notwendigkeit

[1]) Lexells und Bielas Kometen gingen mehrmals so nahe an der Erde vorbei, daß ihre Umlaufszeiten wesentliche Änderungen erfuhren, während die Länge des Jahres nicht einmal um eine einzige Sekunde geändert wurde. Brooks Komet 1889 V ging im Mai 1886 zwischen Jupiter und dessen ersten Satelliten hindurch, ohne daß die Bahn irgend eines der Satelliten gestört wurde, während die Umlaufszeit des Kometen infolge der Annäherung von 30 Jahren auf 7 Jahre hernnterging.

[1]) Da nach Yonng die Masse der Kometen zu klein ist, um wesentliche Beschleunigungen bei den Meteoriten zu erwecken, muß als Ursache solcher Bewegungen an die Ungleichheit der Sonnenattraktion an verschiedenen Punkten des Kometen gedacht werden.

sich geltend macht, den Spektroskopspalt bedeutend zu erweitern, wodurch die Spektralbänder derart deformiert werden, daß ihre Intensität auch nach der roteu Seite hin abzunehmen scheint, während die Bänder des Kohlenwasserstoffs nach der roten Seite hin scharf begrenzt und nach der violetten Seite abgetönt sind. Hat man aber mit einem lichtstarken Kometen zu tun, und wird der Spalt hinlänglich eng gemacht, so ist die Ähnlichkeit der Spektra vollständig, indem die drei hellen Haupthänder iu bezug auf Lage, Intensität und die Art und Weise, in der sie gegen Violett abgetönt siud, exakt übereinstimmen. Im allgemeinen sind im Kometenspektrum nur drei Bänder sichtbar, nämlich die mittleren Bänder des Kohlenwasserstoffs, aber bei Coggias hellem Kometeu von 1874 zeigten sich fünf dem Kohlenwasserstoff zugehörige Bänder; jedoch sah Hnggins deren nur drei.

Der erste Komet, dessen Spektrum photographisch aufgenommen wurde, war Tehbnts Komet 1881 III. Außer den gewöhnlichen Kohlenwasserstoffbändern fand Huggins in dessen Spektrum im Anfang vom Violett noch zwei helle Bänder vou den Welleuläugen λ 387,0 $\mu\mu$ nnd λ 388,3 $\mu\mu$, dem Cyan entsprechend. Bei diesem Kometen zeigten sich noch im kontinuierlichen Spektrum die Fraunhoferschen Linien.

Als Regel zeigen die Kometen die folgenden Linien:

Dem Kohlenwasserstoff zugehörend	Dem Cyan gehörend
λ 563.5	λ 421.6
516.6	388.3 (ultraviolett)
472.3	
431.1	

Der Wellsche Komet vom Jahre 1882 war davon abweichend. Huggins beobachtete bei demselben fünf fremde Bänder hei den Wellenläugen λ 476.9, λ 463.3, λ 450.7, λ 441.2, λ 425.3. Die Cyangruppe von λ 388.3 an war unsichtbar. Außerdem erschien bei diesem Kometen zum erstenmal die Natriumduhlette im Orange. Swifts Komet 1892 zeigte nach Koukoly fünf Linien in abnehmender Intensität, den Wellenlängen 516.3, 558.8, 544.9, 472.5, 488.8 entsprechend, während Campbell die Linien 563.0, 517.0, 472.3 bzw. mit den Intensitäten 1, 6, 2 beobachtete. Perrines Komet 1902 zeigte die drei charakteristischen Bänder: 564, 518, 472 nnd das Cyanband 389; die Hauptintensität lag an den Bändern 472, 389. Im Morehouseschen Kometen 1908 c war Anfang Oktober das Kohlenwasserstoffspektrum abwesend, das Cyanspektrum aber von dem Bande 388 vertreten; keine Spur vom kontinuierlichen Spektrum war sichtbar. Die hohe photographische Intensität dieses Kometen war die natürliche Folge des ausschließlicheu Vorkommens von diesen ultravioletten Strahlen.

Nach dem großen Kometen von 1881, dessen Schweifspektrum untersucht wurde und das Vorhaudensein von Kohlenwasserstoff im Schweife zeigte, waren es zuerst Dauiels Komet 1907 und Morehouses Komet 1908, die in dieser Hinsicht untersucht wurden. In diesen Kometen wurden neue Strahlen bei λ 456, 426, 401 entdeckt, die im Schweife ihre Fortsetzung hatten. Deslandres meint, daß es diese Strahlen sind, die für die Kometenschweife eigentümlich sind. Gemäß den Beobachtungen Campbells auf der Lick-Sternwarte sind diese Linien Dubletten. Ende November war nach Campbell das Spektrum des Morehousescheu Kometen folgendermaßen zusammengesetzt (Astrophysical Jonrnal XXIX, S. 84; zu vergleichen Komet Well 1882 hier oben):

λ 400—402, 426—428, 455 - 457 } Ursprung unbekannt; abwesend im Kern des Kometen Daniel 1907.

λ 474, 516, 563 } Kohlenwasserstoffspektrum.

Hartmann erhielt am 27. Oktober mit 140 m Belichtung die folgenden Doppellinien in der Koma des Morehouseschen Kometeu:

387.4	vermutlich der Rand des dritten	
390.9	Cyanbandes.	
400.1		
402.0		
425.3	angenommen herrührend	425.6.
427.6	vom Chromspektrum	427.5.

und hält das Spektrum des Wasserstoffs für ausgeschlossen. Es ist wenigstens sicher, daß keine der Linien H_δ, H_ϵ, H_ζ im Spektrum des Kometen anwesend war. Interessant ist, daß nach Deslandres gewisse Linien ungleiche Neigung znr Längenrichtung des Spektrums verraten, wonach zu verschiedenen Strahlungen gehörende Stoffe ungleichen Kräften ausgesetzt sein würden.

Ganz wie bei dem Morehouseschen Kometen waren bei dem Halleyschen Kometen im Anfange seiner Erscheinung Ende 1909 die Cyanstrahlen die ersten und einzigen hervortretenden. Der lichtstarke Jauuarkomet 1910 zeigte am 27. nach einer Mitteilung von der Lick-Sternwarte die drei regulären Kometbänder ebenso wie die D-Linie im Orange. Nach der roten Seite von dieser Linie bemerkten Wright und Aitken eiue Erhellnng. Das kontinuierliche Spektrum des Kometen war schwach. Am 30. Januar war die D-Linie verschwunden, die Erhellung im roten Teile des Spektrums aber immer noch sichtbar. Das Spektrum des Schweifes war koutinuierlich bis zur Dublette $\lambda\lambda$ 457.8 bis 473.7 im Violett. Nach der brechbareren Seite von dieser Gruppe wurde kein Band bemerkt, wohl aher das Cyanbaud λ 388 $\mu\mu$, doch vermutlich nur in der Koma. Der Schweif bestand also zum größten Teil aus visuellem Licht. Weil dasselbe aber bei λ 476.8 ahgebrocheu war, wird angeuommen, daß das Licht von fluoreszierenden Natriumdämpfen herrührt, welches Gas gemäß Wiedemauu u. a. seine Hauptbänder im Grünen zwischen λ 460.0 und λ 540.0 hat (Lick Observatory Bulletin Nr. 174).

Ausnahmen von den geschilderten allgemeinen Spektraltypen der Kometeu bildeu Brorseus Komet 1868, beobachtet von Huggins, Komet 1877 III, beobachtet von Copeland, und Holmes' Komet 1892, beobachtet von Keeler. Am merkwürdigsten von diesen war Holmes' Komet, der von allen neueren Kometen das größte Volumen gehaht hat, aber Kern und Schweif entbehrte. Derselbe zeigte nur ein kontinuierliches Spektrum von D bis zur Mitte zwischen

G und F mit einer Kondensation im Grünen bei λ 515. Auf Grnnd dieser abweichenden Verhältnisse ist angenommen worden, daß dieses Objekt nicht ein wirklicher Komet gewesen sei, sondern das Prodnkt irgend einer celesten Kollision. Im Jahre 1899 konnte keine Spur dieses Objektes mehr entdeckt werden.

(Schluß folgt.)

Lokalisation der Gehirnfunktionen.

Von Prof. Dr. **v. Monakow** (Zürich).

Vortrag, gehalten in der zweiten allgemeinen Sitzung der 82. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Königsberg am 20. September 1910.)

(Schluß.)

III.

Wenn wir unter Berücksichtigung unserer früheren Erörterungen zur Frage nach der Lokalisation der Hirnfunktionen beim Menschen übergehen, so müssen wir zunächst im Ange behalten, wie grundverschieden die einzelnen nervösen Leistungen nach Art und Aufbau sind, und wie weit wir noch darin zurück sind, kombinierte nervöse Funktionen nach wissenschaftlichen Faktoren zu zergliedern und zu grnppieren. Schon mit Rücksicht darauf läßt sich hentzutage die örtliche Vertretung der Hirnfunktionen nur in ganz allgemeinem Rahmen (nach Lokalisationsmöglichkeiten) diskutieren, in bezug auf besondere Formen jedenfalls nur sofern es sich um Realisation von nervösen Akten handelt.

Sicher ist nach dem gesamten vor uns liegenden wissenschaftlichen Material, daß selbst die einfacheren nervösen Leistnngen nur komponentenweise und vor allem nicht nach einem einheitlichen Prinzip zn lokalisieren sind.

Es kommen da in Betracht die Lokalisation nach Sinnes- und gliedtopographischen Momenten, bzw. nach der Spezifität der Elementarreize; dann eine solche nach Bewegungsformen und Empfindungsqualitäten, ferner nach zeitlichen Momenten (Rythmus: Prinzip der synchronen und successiven Lokalisation).

In zeitlicher Beziehung sind im besonderen noch zu berücksichtigen die unzähligen Engramme nebst Ableitungen ans solchen, die je nach Bedürfnis aktuell werden, d. h. die verschiedenen Formen der Mneme. Und all diese Funktionsarten greifen auch synchron ineinander und derart, daß die örtlichen Grenzen sich notwendig verwischen müssen. So spielt denn auch auf höheren Stufen nervöser Tätigkeit das örtliche Moment gegenüber dem zeitlichen oder dem spezifischen sicher eine nur ganz untergeordnete Rolle, was schon dadurch bedingt wird, daß bei höheren Verrichtungen ganze Zellenkomplexe zweifellos für Leistnngen ganz verschiedener Art gemeinsam verwendet werden.

Gestatten Sie mir nun in die Erörterung einiger Einzelheiten einzntreten und zunächst einige hypothetische Betrachtungen über die Möglichkeit der Anwendung des Lokalisationsprinzips auf die Repräsentation der jedem von nns so nahe stehenden Welt der Triebe bzw. des vegetativen Lebens anzustellen.

Auch hier müssen wir wiederum von der Annahme ausgehen, daß wohl sämtliche Leistungen des Zentralnervensystems, selbst die höchsten, wie z. B. das, was wir Intellekt und die Gesittnng nennen, phylogenetisch ihren ersten Ursprnng genommen haben aus der Tätigkeit der ältesten Sinneszellen, jener Zellen, die möglicherweise bei höheren erwachsenen Tieren durch einzelne Exemplare noch in den Paraganglien (chromaffine Zellen), dann auch im sympathischen und autonomen Gangliensystem repräsentiert sind.

Zweifellos findet im Gangliensystem schon ganz niederer Tiere eine ziemlich distinkte Lokalisation statt und jedenfalls in dem Sinne, daß die verschiedenen Eingeweide, die Drüsen, die Exkretions- und Sexualorgane, dann der Zirkulationsapparat usw., hier je gesonderte und fein gegliederte Repräsentanten (anfeinanderfolgende Reflexe und Koordination) besitzen.

Das Gangliensystem, welchem bei höheren Tieren vorwiegend der niedere Dienst für vegetative Funktionen zngewiesen ist, erhält nun eine zweite örtliche Repräsentation im Metamerensystem (Rückenmark), eine dritte im Hirnstamm (zentrales Höhlengrau, Mittelhirn), vielleicht anch im Striatum (mediane Partie des Thalamus opticus), und schließlich auch noch eine solche und zwar eine doppelte in der Großhirnrinde: nämlich eine ganz diffuse, dann aber auch eine rämmlich begrenzte; letztere im Sinne einer örtlichen Orientierung und einer spontanen Betätigung. Jedenfalls sind selbst in der Großhirnrinde und wahrscheinlich znr Ergänzung der Metamerenvertretung, noch anatomisch wohldefinierte elektrische Reizpunkte (Foci) für die Innervation, z. B. der Sexualorgane (Bewegnngen des Uterus und dgl.), für die Sekretion des Speichels, des Magensaftes, für die Innervation des Herzens, dann der Blase nnd des Mastdarmes usw. vorhanden. Wo viscerale Organe für den Willensreiz zugänglich sind, dort dürfte der Wille n. a. auch an jenen Foci seine Angriffspnnkte haben.

Diese zentralen Reizpunkte gliedern sich eng an die Foci der Extremitäten, des Kopfes nnd des Rumpfes, an. Zum Teil sind sie in der Peripherie und innerhalb der Rolandschen Region nnd ebenfalls nach Organen untergebracht.

Neben dieser bescheidenen, aber wichtigen örtlicben Repräsentation bleibt aber wohl, wie bereits erwähnt, noch jedem nervösen Element, d. h. jeder Nervenzelle, insbesondere in der Rinde, ein kleiner Bruchteil von dem, was man Gefühl, Instinkt nsw., nennt, wenn auch quantitativ und qnalitativ in verschiedener Weise zugewiesen. Diese phylogenetisch ältesten Gefühle, aus denen das höhere affektive Leben sich aufbant, müssen — bei höheren Tieren vorwiegend in der Großhirnrinde — ganz zerstrent und wohl kollektiv repräsentiert sein, sowohl diejenigen für das unmittelbare Triebleben als für die entsprechenden mnesti-

schen Gefühlseindrücke verschiedenster Qualität. Diese Repräsentation muß so gedacht werden, daß jeder kleinste Rindenabschnitt, ja, wenn auch quantitativ enorm verschieden, fast jede Nervenzelle mit den geschilderten Gefühlsqualitäten (Affekte, bewußte Empfindung) ausgestattet ist. Eine bestimmtere Form und Betonung erhalten aber diese Gefühle erst, wenn sie mit der Welt der Erkenntnis, die im corticosomatischen und cortico-assoziativen System für sich vertreten ist, sich verbinden.

Das Tierexperiment nnd die Beobachtung am Krankenbette weisen nämlich darauf hin, daß jeder Windungskomplex für sich in Hinsicht auf die Manifestation von Gefühlen, wie z. B. Schmerz, Lust, Angst, Freude, Zorn usw., entbehrt werden kann, und daß, solange überhaupt noch gesunde Rinde, gleichgültig wo, vorhandeu ist — und wenn diese fehlt, in elementarster Weise, vielleicht sogar noch in den subcorticalen Zentren (man denke an den großhirnlosen Hund von Goltz, an manche menschlichen Hemikephalen) — jene Elementargefühle, wenn auch stark abgeschwächt und vor allem bar aller gnostischen und örtlichen Elemente, doch noch zu etwelchem Ausdruck gelangen. Und doch scheint mir, selbst hier, eine leise Andeutnng von Lokalisation von visceralen Komponenten (über die örtliche Repräsentation des Gaugliensystems hinaus), wenigstens im Sinne eines Optimums vorhanden zu sein, indem wahrscheinlich jedes corticale Sinnesfeld mit jenen Gefühlen bzw. Reizqualitäten derart ausgestattet ist, daß z. B. bei Zerstörung eines großen Teils der Sehsphäre Lust- und Unlustempfindungen nicht mehr von der Retina, bei Zerstörung des Temporallappens (sensorische Aphasie) nicht mehr oder nur im geringen Grade vom Schallapparat aus ansgelöst werden können, und auch dann, wenn der normale Rest jener Sphären so groß ist, daß die bezüglichen Sinnesleistungen noch ausreichend funktionieren und die entsprechenden Sinnesreize roh empfunden werden.

Das im Cortex mit örtlichen Elementen der Funktion wohl am besten ausgestattete Gebiet ist zweifellos das cortico-somatische System, d. h. jener gewaltige Komplex von tektonischen Gliederungen, der dem Mittelhirn und dem Metamerensystem phylogenetisch gleichsam „aufgepfropft“ wurde: es sind das vor allem die direkten Repräsentationsgebiete für die Sinnesempfindnngen und die Bewegungsformen. Manche dieser Zentren sind, auch wenn sie flächenhaft untergebracht liegen, tektonisch im Prinzip ziemlich ähnlich organisiert wie manche subcorticalen Zentren. Sie teilen sich aber auch mit diesen fortgesetzt in die funktionelle Arbeit, zumal wo es sich um die unmittelbare Verwirklichung der verschiedenen ihnen zugewiesenen Aufgaben handelt.

War bei den Instinkten die eigentliche Erregungsquelle, zumal mit Bezug auf die elementarsten Leistungen, ganz in den autonomen und sympathischen Ganglien zu suchen, so spielen beim Manifestwerden sensibler und motorischer Leistungen (Bewegungsformen und Empfindungsordnungen) das Metamerensystem und das Mittelhirnsystem eine jenen visceralen Erregungsquellen korrespondierende Rolle, und auch hier teilen sich die somatischen Rindenfelder mit jenen beiden zuletzt erwähnten Systemen, sowie mit dem Kleinhirnsystem in die Arbeit.

Bei der Lokomotion z. B. liefert das Metamerensystem die Grundlage des Ganges in Gestalt der aufeinanderfolgeuden pendelartigen Bewegungen mit den Beinen (die Schrittfolge), das Cerebellarsystem die Faktoren für die Aufrechterhaltung des Gleichgewichts in Ruhe und Bewegung sowie die unbewußte feinere Regulation, das Mittelhirnsystem den Zusammenhang zwischen den einzelnen Leistungen der Metameren, und das Großhirn schließlich übernimmt den Bewegungsantrieb, die Führung des Ganzen, vor allem die räumliche Orientierung in bezug auf die Gangrichtung und das Ziel und zudem noch die feinere Anpassung der Füße an die Terrainverhältnisse (Beinregion).

Bekannt ist ferner das System der sogenannten Fokalrepräsentation in der motorischen Zone (engeres gliedtopographisches System), welches für die manuellen Fertigkeiten, auch für die feineren Ausdrucksbewegungen (Sprache, Mimik) in Gestalt fein ausgebauter Synergien (feinste individualisierte Bewegungen) eine besondere Vertretung besitzt, eine Vertretung, wie sie bei niederen Tieren (allerdings für wesentlich einfache motorische Leistungen) im Mittelhirn und Metamerensystem enthalten ist.

Von den corticalen Repräsentationsstellen für die Sinnestätigkeit ist zweifellos die sogenannte Sehsphäre im Hinterhauptslappen, die klinisch und anatomisch relativ am engsten begrenzte. Aber selbst hier handelt es sich nicht um Zentren für das ganze Sehen oder gar um Zentren für die optischen Vorstellungen im psychologischen Sinne. Solche Zentren sind aus früher erörterten Gründen wohl ganz zu verwerfen.

Was beim erwachsenen Menschen an optischen Komponenten besonders scharf (d. h. nach Punkten oder Foci) lokalisiert ist, das sind, wie bereits früher angedeutet wurde, die der reflektorischen Einstellung der Augen nach der Lichtquelle dienenden Apparate, wie sie durch die Projektion der Lichtreize im Raume gefordert werden. Dieses hauptsächlich durch die extramakulären Abschnitte der Netzhaut ausgelöste primäre Sehen (auch ohne bewußte Lichtempfindung denkbar) ist nun zweifellos im Gebiete der Regio calcarina und eventuell aber auch noch in ausgedehnteren Windungsabschnitten des Hinterhauptlappens untergebracht.

Über die Anordnung und Ausdehnung derjenigen Innervationswege im Cortex, welche von der Stelle des deutlichsten Sehens bedient werden, auf denen sich in der ersten Kinderzeit auch die bewußte Lichtempfindung aufbaut, wissen wir noch außerordentlich wenig Genaueres. Sicher ist nur soviel, daß der seiner beiden Sehsphären beraubte Mensch, auch wenn er wie ein Blinder dahin geht, der sich räumlich gar nicht mehr orientieren kann, bei welchem Lichtreize von keiner Stelle der Retina aus mehr zu einer Ein-

stellung der Augen nach der Lichtquelle führen oder ihm zu einer Orientierung im Raume verhelfen (wie einige Fälle in der Literatur zeigen) — von einem kleinsten zentralen Gesichtsfelde aus, welches allerdings gesucht werden muß, nicht nur Lichtempfindungen haben, sondern auch noch Schrift erkennen und lesen kann.

Genug, nach unseren heutigen Anschauungen müssen wir notwendigerweise das einfachere, phylogenetisch alte Orientierungssehen vom phylogenetisch später erworbenen, geistigen Erfassen und Verarbeiten des Gesehenen, von dem zum Erkennen führenden Sehen scharf unterscheiden.

Ähnlich wie mit der Sehsphäre verhält es sich mit der Hörsphäre. Dieselbe bildet in erster Linie eine Eingangspforte für durch primäre akustische Zentren vermittelte Schallreize und stellt meines Erachtens einen Apparat für die Orientierung über die Herkunft jener und ein Schutzorgan dar. Es werden denn auch von niederen Tieren nur solche Schallreize berücksichtigt, die für den Haushalt jener von integrierender Bedeutung sind. Die Hörsphäre in diesem Sinne ist ziemlich scharf lokalisiert, und zwar im Schläfenlappen.

Die auf die Fähigkeit die Schallreize nach ihrer näheren Bedeutung (für den nervösen Haushalt) zu unterscheiden sich aufbauenden sogenannten Klangbilder haben aber ihre allerdings sehr ungleich verteilten Werkstätten wiederum im gesamten Cortex, für welche Auffassung auch die neuen interessanten Untersuchungen von Kalischer, Rothmann, Swift und anderen schöne Belege geliefert haben. Es darf nämlich als festgestellt betrachtet werden, daß ein der Hörsphäre beiderseits beraubter Hund binnen kurzem lernt, bestimmte Töne (Freßton) zu unterscheiden [1]), und daß auch beim Menschen mit beiderseitiger Erweichung des ganzen Temporallappens nebst den Nachbarwindungen das Wortverständnis, welches sich psychologisch auf den sogenanuten Wortklangbildern aufbaut, doch noch teilweise durch das Lesen vermittelt werden kann (Mott).

Zum Schluß kann ich es mir nicht versagen, noch das große Gebiet der höchsten Vorrichtungen der Großhirnrinde vom Gesichtspunkt der Lokalisation in den Kreis unserer Betrachtungen zu ziehen. Es ist das die Welt unserer persönlichen Erfahrungen, in der auch unsere Triebe und Gefühle in der Gegenwart und Vergangenheit in mannigfacher Weise eingehüllt bzw. vertreten sind. Hierher rechne ich auch die bewußte Orientierung im gnostischen Sinne, dann die im Verkehr üblichen Symbole und Sprachzeichen, ferner die diesen korrespondierenden Apperzeptionen (im Sinne Steinthals) usw.

Was läßt sich nun von diesen während langer Perioden unseres Lebens niedergelegten und aufgespeicherten Erregungskombinationen vom Gesichtspunkte einer Lokalisation der Funktionen betrachten? Dürfen wir solche latente und aktuelle Verrichtungen, wie es geschehen ist, in inselförmigen Feldern lokalisieren? Oder ist hier jede Lokalisation unbedingt zu verwerfen?

Um diese Frage zu beantworten, müssen wir wiederum auf den Aufbau und die Entstehung der nervösen Funktionen in den allerfrühesten Entwickelungsstufen zurückgehen. Und da ergibt sich zunächst, daß verwickeltere Leistungen sich fortgesetzt auf einfachere aufbauen, in letzter Linie sicher auf die interozeptive und exterozeptive Sinnestätigkeit (auch auf die primitive propriozeptive) sowie auf die ersten Schutz- und lebenswichtigen Reflexe. Bei diesem schrittweise, bereits in der ersten Fötalzeit angebenden und successive fortschreitenden Entwickelungsgang sind wenigstens die der Realisation von Akten dienenden Erregungsarten ursprünglich sicher angewiesen auf die fortlaufende alternierende Benutzung ganz distinkter anatomischen Leitungen (und zwar wohl derjenigen, die beim Fötus und dem Neugeborenen zuerst myelinisiert werden), d. h. auf örtlich mehr oder weniger scharf begrenzte Neuronenkomplexe, vor allem auf diejenigen der motorischen und der propriozeptiven (d. h. der Eigenperzeption dienenden) Zentren, im Ganglien-, Metameren- und Mittelhirnsystem und endlich auch im Großhirnsystem. Unter fortwährender Ianspruchnahme all dieser und an diese sich anknüpfenden anderen Erregungskreise (corticoassoziatives System), in denen die Verarbeitung der Tätigkeit der Sinnesorgane, sowie die Überführung aktueller Reize in potentielle und umgekehrt zum Ergebnis wird, müssen sich die Werkstätten für die später erworbenen Engrammkomplexe (Semon), also das, was wir als „Wahrnehmungen", „Vorstellungen", „Erinnerungsbilder" usw. bezeichnen, weit über die eigentlich somatischen Cortexfelder hinaus ausdehnen, d. h. auf die ganze Hirnoberfläche (wenn auch ungleich) im Sinne eines weit ausgespannten Erregungskreises. Und da wird sich die Örtlichkeit der Innervationswege unter dem enormen Überwiegen der Zeitlichkeit und unter Berücksichtigung des Momentes, daß fortgesetzt die nämlichen Neurone, wenn auch stets in anderer Zahl, Kombination bzw. Gruppierung benutzt werden, nicht näher identifiziereu lassen.

Hier werden die ursprünglich von einem bestimmten Mutterboden (Sinneszentren) aus in Gang gebrachten und weiter fließenden, dann im Latenzstadium untertauchenden Erregungen im Verlaufe von Jahren und Jahrzehnten infolge mannigfachster wechselseitiger Inanspruchnahme zum eigentlichen Gemeingut der ganzen Rinde. Und eine Differenzierung solcher, im Latenzstadium verharrender (wenn auch jeden Augenblick einer Erweckung zugänglicher) Engrammkomplexe, wird, von einer bestimmten, relativ frühen Lebensperiode an, nur noch in Gestalt von zeitlichen d. h. chronologischen Schichten (Semon) („Melodien") möglich sein, von Schichten, wie sie z. B. bei Herdläsionen als Funktionsfragmente nur durch Erscheinungen der Diaschisis temporär manifest werden können.

[1]) Der Wiedererwerb dieser Fähigkeit ist ein schönes Beispiel für die Rückbildung der initialen Diaschisis intercorticalis und dafür, daß die Fähigkeit zu unterscheiden unter Inanspruchnahme der ganzen Rinde erfolgt.

Ein gewisses örtliches Moment bleibt aber selbst den höchsten cerebralen Verrichtungen erhalten, es ist dasjenige, welches der Realisation bzw. der Erweckung oder der „Ekphorie“ (Semon), der verschiedenen Akte zur anatomischen Grundlage dient.

Bei jedem Übergang einer Erregungsform in eine andere, mag es sich um successive Erweckung latenter Reize, mag es sich um eine simultane Verwirklichung bestimmter Akte handeln, unter allen Umständen müssen für die Realisation der Reize wohl definierte anatomische Verbindungen (Faserleitungen), wenigstens von theoretisch geforderten Stellen an, in Anspruch genommen werden. Als solche dürfen wir, wenigstens zum Teil, jene unübersehbare Schar von kürzesten, kurzen, mittleren und langen, bisweilen ganz ineinander verwobenen markhaltigen und marklosen Assoziationsfasern (Fibrillenbänder) im Großhirn betrachten. Freilich haben wir keine Ahnung davon, wie die Assoziationsfasern zeitlich und etwa spezifisch, für sich und kombiniert, innerhalb eines Erregungskreises zur Verwendung gelangen, wir können sie aber doch rein anatomisch bruchstückweise ziemlich lange Strecken hindurch, wo sie etwa nach Unterbrechungen sekundär degenerieren, gruppenweise und isoliert verfolgen (z. B. aus einer Windungsgruppe in eine andere und aus einem Rindenfeld in ein benachbartes), ja gelegentlich auch einzelne mit solchen Fasern in Verbindung stehende Nervenzellen an ihren sekundären Strukturveränderungen erkennen. Die markhaltigen Assoziationsfasern nebst ihren Nervenzellen dienen wahrscheinlich nur der simultanen Zusammenfassung von Reizen (Ekphorie von Engrammen), die marklosen Fasern und die Fibrillen nebst den ihnen zugewiesenen unzähligen kleinen Nervenzellen (Schaltzellen) der successiven.

Wenn wir die eigentlichen psychischen Vorgänge folgerichtig, ähnlich wie alle übrigen nervösen Verrichtungen, als das Produkt physiologischer Reize betrachten und weiter annehmen, daß vollends das, was wir Realisation (Ekphorie) eines psychischen Aktes nennen, durch physiologische Reize vorbereitet und ausgelöst wird, dann muß wenigstens für jede synchrone Erregung eine einigermaßen distinkte anatomische Leitung postuliert werden.

Daraus würde sich theoretisch eine gewisse, allerdings bei successiver Betätigung stetig sich verflüchtigende örtliche Vertretung auch für die höchsten Vorgänge ergeben. Eine solche Lokalisation könnte aber nur auf entwickelungsgeschichtlicher Basis gedacht werden. Die Lokalisation wäre hier einer beständigen Wandlung unterworfen und umfaßte all jene unzähligen je kürzeste Zeit währenden Entwickelungsphasen, die wir allerdings auf Grund breitest angelegter Studien über die phylogenetische und ontogenetische Entwickelung und nur rohschematisch konstruieren könnten. An durch geometrische Linien wiederzugebende Abgrenzungen solcher nervöser Leistungen beim erwachsenen Menschen dürfte da indessen niemals, auch nicht für die einfachsten Sinneswahrnehmungen, gedacht werden. Jedem Rindenanteil, jeder Rindenschicht würde für gesonderte Leistungen höherer Art eine wohldefinierte, wenn auch eventuell bescheidene, ort- und zeitphysiologische Rolle zugewiesen sein, in jedem Rindenteil würden sich aber auch noch (unbekannte) Komponenten anderer Funktionen abspielen.

Gleichwohl könnte aber durch Einfluß örtlicher Herde von den glied- und topographischen Mutterzentren aus manche solcher Funktionskomponenten in mannigfaltigster Weise isoliert und für kurze Zeit fixiert werden, aber doch nur in Gestalt von verstümmelten (einer bestimmten Entwickelungsphase entsprechenden) Fragmenten (wie wir sie unter anderem z. B. auch bei der Aphasie als Wortreste finden). Und der pathologisch-physiologische Vorgang (passive Hemmung), der eine solche regressive Umwandlung (im Sinne einer Isolierung von Funktionsfragmenten) bewirkte, wäre meines Erachtens hier die Diaschisis intercorticalis.

Schluß.

Sie sehen, daß (innerhalb gewisser Typen) die Formen, bei denen das Lokalisationsmoment im Zentralnervensystem in Erscheinung tritt, sich beinahe so mannigfaltig gestalten, wie die nervösen Leistungen. Es giht zweifellos Verrichtungen, bei denen die anatomische Lokalisation eng begrenzt und distinkt (nach Punktgruppen; Fokalrepräsentation) zum Ausdruck kommt, es sind das diejenigen Erregungsvorgänge, bei denen eine exakte, dem unmittelbar vorausgehenden sensiblen bzw. zentralen Reiz genau angepaßte Antwortbewegung gefordert wird. Es handelt sich da in erster Linie um die Welt der Reflexe und die reflektorischen Bewegungen, gleichgültig ob diese sich auf die vegetativen oder die somatischen nervösen Abschnitte beziehen.

Aber schon hier muß betont werden, daß an Aufbau und Realisation selbst der einfachsten und synchron ablaufenden Reflexe, stets mehrere Neuronenordnungen sich beteiligen, und zwar solche, die sowohl dem Ganglien- als dem Metameren-, dem Mittelhirn- und auch dem corticalen System angehören, und daß sie alle kombiniert in Wirksamkeit treten. Speziell muß betont werden, daß auch die Rinde einen lebhaften Anteil an den Reflexen nimmt und für diese in der Regel besonders fein spezialisierte Komponenten (ich erinnere da an die Sohlenreflexe, an die reflektorischen Augenbewegungen usw.) liefert. Es werden denn auch nach örtlich begrenzter Zerstörung der Rinde in erster Linie die Reflexe gespalten (Ausfall der corticalen Komponenten), und diese pathologische Spaltung ist bei angemessener Lokalisation und Umfang der Herde eine dauernde; es findet hier keine Vikarierung, kein Ersatz statt. Die Lokalisation der Reflexe ist eine nach Zeitfolge und Zweck, innerhalb örtlich besonders begrenzter Zonen der verschiedenen phylogenetischen Systeme, eine distinkte, d. h. eine punktgruppen- und strangförmige (fokale Lokalisation nach Bahnen und Neuronenzügen).

Die Reflexe bilden nun die Basis für die übrigen nervösen Geschehnisse, und die verwickelteren ner-

vösen Leistungen unterscheiden sich von den Reflexen vorwiegend durch ihren komplizierten Rhythmus, dann aber durch ihren eminent verwickelten Aufbau nach meist mehr oder weniger chronologisch gegliederten Erregungsperioden. Je reicher eine nervöse Leistung wird, je komplizierter sich ihr Rhythmus gestaltet (koordinierte Tätigkeit der Muskel- und der Sinneszentren), in je größerem Umfange polymorphe Komponenten alternierend sich an deren Aufbau (Realisation) beteiligen, ein um so weiter ausgespannter und um so zahlreichere Rindenteile und Fasermassen umfassender Erregungsbogen ist da anzunehmen. Doch lassen sich aus diesen immer noch glied- und sinnestopographische Bestandteile künstlich isolieren, so daß einzelne rohe Abschnitte von Nervensubstanz (je für einen Akt) gliedtopographisch hin und wieder noch abgegrenzt werden können. Hier handelt es sich um das Prinzip der successiven Lokalisation.

Bei den höchsten Funktionen nun, die weit mehr durch zeitliche als durch örtliche Schichten differenziert sind, und die sich während der lange Zeitperioden umfassenden phylogenetischen und ontogenetischen Entwickelung Schritt für Schritt feiner ausgebaut haben, bei denen das höher differenzierte mnestische Moment in allen seinen Formen dominiert (Sprache, zeitliche und räumliche Orientierung usw.), läßt sich eine Lokalisation nur im Sinne von Entwickelungs- oder dann von Rückbildungsphasen (wandelnde Lokalisation) annehmen. Bei dieser bilden aber die in der Kinderzeit distinkt lokalisierten Sinnes- und motorischen Zentren und die perifokalen Bezirke wiederum festere Punkte und ein das Ganze zusammenfassendes Band.

Um das bei höheren nervösen Funktionen stetig zurücktretende Moment der Lokalisation anatomisch noch einigermaßen näher zu erfassen, bedarf es aber eines gewaltigen Ausbaues der klinisch-physiologischen Zergliederung der Funktionen nach neuen und wieder neuen Einzelkomponenten und zwar zunächst für solche, die der Realisationsphase angehören (Verfeinerung der klinischen Untersuchungsmethoden).

Mag sich die weitere Erforschung des Lokalisationsproblems gestalten wie immer, dessen bin ich überzeugt, daß wir bei unseren ferneren Untersuchungen — auch in bezug auf die Fragestellung — des Momentes der Spaltung der Funktion, der sogenannten Diaschisis- oder doch verwandter Betrachtungsweisen nicht entbehren werden können. Die Diaschisis stellt wie die übrigen Formen des Shocks ein Grundprinzip dar und bildet die Brücke zwischen den einer Lokalisation zugänglichen und einer solchen nicht zugänglichen nervösen Phänomenen; sie ist in Wirklichkeit nichts anderes, als ein im Prinzip temporärer Einbruch in die kombinierte Tätigkeit der Hirnstrukturen, der sich an den anatomisch nicht geschädigten Nervenzellen abspielt. Dieser Einbruch erzeugt einen Kampf um die Aufrechterhaltung der Funktion, einen Kampf, der mit Sieg oder mit einer Niederlage für die in Frage stehenden Elemente oder Kollektivverbände endigen kann, einen Kampf für welchen wir ein allerdings sehr abgeschwächtes Spiegelbild finden in dem Widerstreit der normalen nervösen Impulse des täglichen Lebens, von den einfachsten Reflexen an bis zu den höchsten psychischen Leistungen.

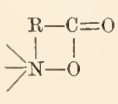
Und im Grunde genommen ist jede zur Verwirklichung gelangende nervöse Funktion ein Kampf oder doch das Ergebnis eines Kampfes, den die verschiedenen Systeme seit Beginn der phylogenetischen und ontogenetischen Entwickelung untereinander und mit der Außenwelt um den Vorrang geführt haben und noch führen. Und dieser Kampf um unser unmittelbares Leben, aber auch um unsere heiligsten Interessen, setzt sich ewig fort.

E. Schulze und **G. Trier:** 1. Über die in den Pflanzen vorkommenden Betaine. (Zeitschr. f. physiolog. Chemie 1910, Bd. 67, S. 46—58.) — 2. Über das Stachydrin und über einige neben ihm in den Stachysknollen und in den Orangenblättern enthaltene Basen. (Ebenda, S. 59—96.)

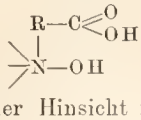
R. Engeland: 1. Über die Hydrolyse von Casein und den Nachweis der dabei entstandenen Monoaminosäuren. (Berichte d. Deutschen Chem. Gesellschaft 1909, Jahrg. 42, S. 2962—2969.) — 2. Über Hydrolyse von Casein usw. (Archiv f. Pharmazie 1910, Bd. 247, S. 463.)

In jüngster Zeit mehren sich die Angaben über das Vorkommen der sogenannten Betaine in den Pflanzen und es will fast scheinen, als ob diesen Substanzen eine allgemeine Verbreitung im Pflanzenreiche zukommt. Gefunden sind bisher das Betain selbst, $C_5H_{11}NO_2$, das Trigonellin, $C_7H_7NO_2$, und schließlich das Stachydrin, $C_7H_{13}NO_2$. Von diesen Substanzen hat sich das Trigonellin als Methylbetain der Nikotinsäure, das Stachydrin ganz neuerdings als Methylbetain der Hygrinsäure erwiesen.

Charakteristisch für die Betaine in chemischer Beziehung ist bekanntlich, daß sie gleichzeitig quaternäre Ammoniumbasen wie Carbonsäure sind und daß die basische und die saure Komponente sich zu einem neutralen Molekül kompensieren. Ihre Konstitution entspricht daher dem Schema:



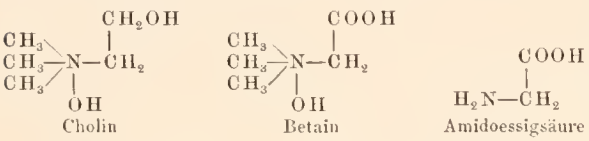
oder, da die oben genannten Substanzen alle noch 1 Mol. H_2O enthalten:



In physiologischer Hinsicht interessiert natürlich die Rolle dieser Substanzen im Haushalt der Pflanzen. Da die Betaine weder bitterschmeckende noch giftige Substanzen sind, kann man sie nicht als Abwehrmittel der Pflanzen gegen tierische Feinde, wie es manche Alkaloide zu sein scheinen, betrachten. Auch kann ihre Bedeutung nicht analog derjenigen des Asparagins, des Glutamins oder der verschiedenen Amido- und Di-

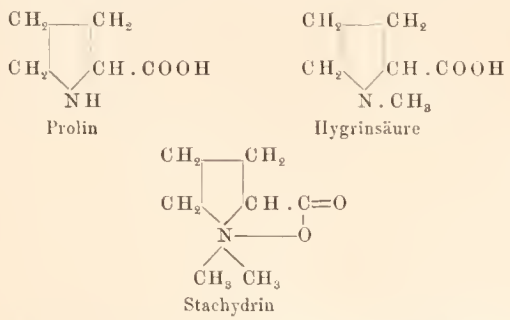
amidosäuren sein, die als Eiweißspaltprodukte in den keimenden Samen gefunden werden. Letztere Substanzen nämlich finden sich nur im keimenden Samen und werden beim weiteren Aufbau der Pflanze bis auf Spuren verbraucht; die Betaine dagegen finden sich in allen Altersstufen der Pflanze. Man gelangt somit zur Anschauung, daß es sich um Abfall-, besser um Entgiftungsprodukte handelt.

In der Tat lassen sich die Betaine als Produkte einer vollständigen Methylierung der Amidosäuren denken und sind auch als solche dargestellt worden. So erhielt Herr Engeland, als er das Gemisch der Spaltprodukte des mit rauchender Salzsäure behandelten Caseins der Methylierung unterwarf, u. a. sowohl Betain als Stachydrin. Statt das Betain daher, wie früher vielfach geschehen, als Oxydationsprodukt des Cholins aufzufassen, das bekanntlich einen Bestandteil des im Pflanzen- und Tierreich so verbreiteten Lecithins bildet, könnte man es auch entstanden denken durch energische Methylierung der als Spaltprodukt des Eiweiß auftretenden Amidoessigsäure:



Cholin Betain Amidoessigsäure

Diese Theorie gewinnt eine bedeutsame Förderung durch die gleichzeitig und unabhängig voneinander von Herrn Engeland, vor allem von den Herren E. Schulze und Trier durchgeführte Konstitutionsermittelung des Stachydrins. Dieses stellt, wie schon oben erwähnt, das Methylbetain der Hygrinsäure oder Methylpyrrolidincarbonsäure vor. Die Pyrrolidincarbonsäure, das Prolin, ist aber ein regelmäßig auftretendes Eiweißspaltungsprodukt. Hier liegt also die Herkunft des entsprechenden Betains aus dem Eiweißhaustein klar zutage und man ist fast gezwungen, für das einfache Betain selbst eine analoge Entstehungsweise anzunehmen:



Prolin Hygrinsäure Stachydrin

Was das Trigonellin anbetrifft, das Methylbetain der Nikotinsäure, so ist sein Zusammenhang mit Eiweißspaltungsprodukten freilich vorderhand noch unaufgeklärt.

Betrachtet man demgemäß die Betaine als Entgiftungsprodukte des pflanzlichen Organismus, so müßte man die durchaus nicht unwahrscheinliche Annahme machen, daß die überschüssig gebildeten Amidosäuren oder entsprechende Abbauprodukte der Eiweißkörper durch Methylierung am N — ein Vorgang, der im Leben der Pflanzen wie der Tiere recht häufig ist — zu den unschädlichen Betainen umgewandelt, entgiftet, werden. Sowohl die Herren E. Schulze und Trier, wie Herr Engeland weisen schließlich darauf hin, daß vielleicht auch eine Reihe von Alkaloiden ähnlichen Entgiftungsprozessen ihren Ursprung verdankt und somit mit dem Eiweißstoffwechsel in engster Beziehung steht.

Über den rein praktischen Inhalt der Arbeiten, insbesondere die Reindarstellung der Betaine durch die Herren Schulze und Trier, sowie die von den gleichen Autoren genau untersuchten chemischen Eigenschaften des Stachydrins, soll hier nicht referiert werden. Erwähnt sei nur der Weg der Konstitutionsermittelung, wie er von Herrn Engeland einerseits, von Schulze und Trier andererseits beschritten wurde. Schon die ganz verschiedenen Ausgangspunkte der Untersuchung sollten einen Prioritätsstreit, wie er sich infolge der fast gleichzeitigen Publikationen entsponnen hat, unseres Erachtens ausschließen.

Herr Engeland hatte, wie oben schon erwähnt, in einer früheren Arbeit (1) den interessanten Versuch gemacht, das Gemisch der Spaltprodukte nach der Hydrolyse von Casein mit Salzsäure einer energischen Methylierung zu unterwerfen, in der Hoffnung, daß die hierbei aus den Amidosäuren entstehenden quaternären Ammoniumbasen bzw. Betaine infolge ihrer basischen Eigenschaften leichter zu identifizieren sein würden. Unter jenen Produkten der Methylierung fand er auch die am Stickstoff methylierte N-Methylhygrinsäure, deren Ähnlichkeit mit dem Stachydrin ihm auffiel. Die Identität beider Substanzen und damit die Konstitution des Stachydrins wies er in einer folgenden Arbeit (2), insbesondere auch durch kristallographischen Vergleich, nach. Er übersah freilich dabei, wie Schulze und Trier bemerken, daß die von ihm aus dem Casein erhaltene N-Methylhygrinsäure optisch aktiv, das natürliche Stachydrin dagegen inaktiv ist.

Die Herren E. Schulze und Trier andererseits untersuchten in ausführlicher Arbeit das schon 1893 von E. Schulze entdeckte Stachydrin, studierten genau seine Eigenschaften und erwiesen seine Konstitution dadurch, daß sie durch Destillation des Stachydrinäthylesters den Ester der bekannten Hygrinsäure und aus der Hygrinsäure wiederum durch Methylierung das natürliche Stachydrin darstellten.

Erst durch den Nachweis des engen Zusammenhangs zwischen dem Stachydrin und dem Eiweißspaltungsprodukt Prolin konnte und mußte an die oben entwickelten interessanten Beziehungen der Betaine zum Eiweißstoffwechsel gedacht werden, zumal man dem einfachen Betain selbst bis dahin stets nur die Stelle eines Oxydationsprodukts des Cholins eingeräumt hatte. Jene Erkenntnis aber bedeutet zweifellos einen wertvollen Zuwachs zu unserem Verständnis des pflanzlichen Stoffwechsels und wird vielleicht auch in der Anwendung auf die Alkaloide für das Studium der physiologischen Bedeutung dieser Stoffe von Wichtigkeit werden. Otto Riesser.

O. M. Corbino: Über die Ursache einiger neuerlich beobachteter Abweichungen beim Zeemaneffekt. (Rendiconti R. Accad. dei Lincei 1910, ser. 5, vol. XIX (1), p. 466—470.)

Der Zeemaneffekt besteht bekanntlich in der Erscheinung, daß die von einem leuchtenden Körper ausgesendeten Spektrallinien im magnetischen Felde eine Aufspaltung erfahren. Diese Aufspaltung ist verschieden, je nachdem die Lichtstrahlen parallel den magnetischen Kraftlinien oder senkrecht zu diesen laufen. So erscheint beispielsweise die gelbe Natriumlinie parallel dem Felde in zwei Linien, ein Dublet, senkrecht zum Felde in drei Linien, ein Triplet, zerlegt. Die neueren Beobachtungen von Tenani und von Nagoaka haben ergeben, daß der Abstand der äußeren Komponenten des Triplets von jenem der Komponenten des Dublets merklich verschieden ist. Da dieses Resultat mit allen derzeitigen Theorien des Zeemaneffektes unvereinbar ist, so liegt die Vermutung nahe, daß es auf Störungsursachen zurückzuführen ist. Tenani hat auch als solche Störungsursache den Umstand in Betracht gezogen, daß bei dem Longitudinaleffekt, wenn man also parallel den Kraftlinien beobachtet, das beobachtete Licht aus der Durchbohrung des Polschuhes und somit aus einem Gebiete des magnetischen Feldes kommt, wo die Feldstärke eine etwas andere ist als zwischen den beiden Polschuhen, wo der transversale Effekt (senkrecht zu den Kraftlinien) zur Beobachtung gelangt. Er kam aber zu dem Schluß, daß dieser Umstand nicht maßgebend sei. Herr Corbino hält dem entgegen, daß die Intensitätsschwankungen allerdings sehr groß sein müßten, nämlich etwa 10 %, um die Resultate von Tenani zu erklären. Ferner scheint ihm auch die Tatsache, daß die Komponenten des Triplets und des Dublets in ihrer ganzen Länge konstanten Abstand besitzen, mit der angegebenen Erklärung zunächst kaum vereinbar. Die nachstehende Untersuchung führte indes Herrn Corbino zu dem Schluß, daß die genannte Erklärung keineswegs so ohne weiteres von der Hand zu weisen ist. Denn eine genaue Überprüfung der Anordnung des Herrn Tenani zeigt, daß bei derselben sich die Feldstärke in Richtung der Kraftlinien bei einer Verschiebung von nur 2 mm um 27 % ändern kann. Dagegen ist die Änderung normal zum Felde viel geringer. Da nun die als Lichtquelle dienende Geißlerröhre gewöhnlich normal zum Feld angeordnet wird, so erklärt sich auch, daß Tenani zwischen den Komponenten des Triplets bzw. Dublets auf der ganzen Länge den gleichen Abstand gefunden hat. Es ist daher für die genannte Ersscheinung von grundlegender Wichtigkeit, ein wirklich gleichförmiges Feld herzustellen.

Herr Corbino hat nun eine sehr empfindliche optische Methode zur Feststellung der Homogenität des Feldes ausgearbeitet. Dieselbe beruht im wesentlichen auf folgenden Tatsachen. Bravaissches Eisen besitzt eine starke negative magnetische Doppelbrechung, deren Größe proportional ist dem Quadrat der Feldstärke. Monochromatisches Licht, für welches die Doppelbrechung ein ganzes Vielfaches seiner Wellenlänge beträgt, wird ausgelöscht sein und das Gesichtsfeld daher von dunklen Streifen durchzogen erscheinen. Jeder Streifen verbindet die Punkte des Feldes, in denen die Feldstärke konstant ist. Da diese Methode, wie Herr Corbino sich überzeugen konnte, äußerst empfindlich ist, bietet sie das beste Hilfsmittel, die Resultate von Tenani und Nagoaka zu überprüfen, und erst wenn sich dieselben in einem nach dem gegebenen Verfahren als homogen erwiesenen Feld bestätigen sollten, ist ihre Existenz als feststehend zu betrachten. Meitner.

Georg Gehlhoff und Karl Rottgardt: Elektrische und optische Messungen bei der Glimmentladung in Natrium- und Kaliumdampf. (Ber. d. Deutsch. Physikal. Gesell. 1910, Jahrg. 12, S. 492—505.)

Die niederen Schmelz- und Siedepunkte der Alkalien, Natrium und Kalium, ermöglichen es, den zur Messung normaler Kathodengefälle ausreichenden Dampfdruck schon bei relativ niederen Temperaturen zu erhalten. Die Verff. haben daher in der vorliegenden Arbeit eine Untersuchung der Glimmentladung in Natrium- und Kaliumdampf unternommen.

Das Entladungsrohr hatte eine Länge von 15 cm und einen Durchmesser von 8 cm; die Kathode war ein Eisendraht von 2 mm Dicke und reichte bis in die Mitte des Rohres. Als Anode diente ein Platindraht von 0,3 mm Durchmesser. Die Alkalimetalle waren von der Kathode durch ein angeschmolzenes Glasrohr getrennt; um sie zum Verdampfen zu bringen, wurden sowohl Paraffinbäder als auch ein elektrischer Ofen benutzt; die Temperaturen wurden mittels Quecksilberthermometer bzw. Thermoelement bestimmt. Um die Potentialmessungen anszuführen, war eine Sonde in das Entladungsrohr eingeführt, die zur Mitte der Kathode bis auf $^1/_2$ cm Abstand gebracht werden konnte. Gleichzeitig mit Temperaturänderungen auftretende Änderungen der Entladungserscheinungen veranlaßten optische Messungen, die zumeist mit einem geradsichtigen Handspektroskop ausgeführt wurden.

Die Versuche ergaben folgende Resultate: K- und Na-Dampf absorbieren bei bestimmten Temperaturen unter dem Einfluß des elektrischen Stromes alle Gase, auch H. Es zeigte sich dies daran, daß beispielsweise bei Messungen in K-Dampf bis 120° C die Entladungserscheinungen den Gasresten im Rohre (H und N) angehörten; bei dieser Temperatur aber begann sich nun das rosa gefärbte anodische Glimmlicht ein grün gefärbter Rand anzulagern, der vom Kaliumdampf herrührte und bei 175° C das rosa Glimmlicht vollständig verdrängte. Dieselbe Änderung trat auch beim negativen Glimmlicht ein, das bei 175° C völlig grün gefärbt war. Bei Na-Dampf trat entsprechend seinem höheren Siedepunkt die vollkommene Gasabsorption erst bei 290° C ein.

Parallel mit diesen Erscheinungen zeigten auch das Entladungspotential und der Kathodenfall einen merkwürdigen Verlauf. Beide nahmen zunächst wegen des Freiwerdens okkludierter Gase und der Temperaturerhöhung, die eine Druckzunahme bedingen, ab und erreichten ihr Minimum bei Beginn der Absorption der Gase durch den betreffenden Alkalidampf. Der normale Kathodenfall an Eisen betrug bei Gegenwart von K-Dampf 80 Volt, bei Gegenwart von Na-Dampf 115 Volt. Diese Kathodenfälle sind erheblich kleiner als die an Alkalielektroden in verschiedenen Gasen gemessenen und nur mit den Kathodenfällen an Alkalien in Edelgasen vergleichbar.

Die spektralen Messungen ergaben folgende Resultate: In den verschiedenen Teilen der Glimmentladung ist die spektrale Emission verschieden; im anodischen Glimmlicht werden Haupt- und Nebenserie emittiert; in der positiven Lichtsäule die Hauptserie. Im negativen Glimmlicht werden beim K bei niedrigerer Temperatur die Nebenserie, oberhalb 230° C Nebenserie und Goldsteinsches Grundspektrum (sehr viel helle Linien in Blau und Violett) emittiert. Oberhalb 300° C tritt auch die Hauptserie auf. Im Na-Dampf treten im negativen Glimmlicht Haupt- und Nebenserie auf, bei hoher Temperatur verschwindet die Nebenserie bis auf die grüne Linie. Bei höheren Temperaturen treten der kontinuierliche Grund und der Hof auf, dessen Intensität mit steigender Temperatur gleichfalls zunimmt. Meitner.

H. Buisson und Ch. Fabry: Über den elektrischen Bogen in einer Atmosphäre von niedrigem Druck. (Compt. rend. 1910, t. 151, p. 223—225.)

Zur Gewinnung feiner Spektrallinien verwendet man elektrische Entladungen unter schwachem Druck. Wenn aber der Körper, dessen Spektrum man untersuchen will, ein wenig flüchtiges Metall, ist, z. B. Eisen, kann man nur den elektrischen Bogen für diesen Zweck verwenden. Die Erfahrung lehrt jedoch, daß dieser Bogen zwar in der freien Luft sehr beständig ist, unter niedrigem Druck

jedoch leicht erlischt oder zwischen anderen Punkten als den Enden der Elektroden sich herstellt. Die Herren Buisson und Fabry stellten sich die Aufgabe, die Bedingungen zu studieren, die notwendig sind, um auch unter geringem Druck den Bogen zwischen Eisenelektroden konstant zu erhalten.

Die Verff. fanden, daß dies Ziel erreicht wird, wenn man die negative Elektrode mit einer Oxydschicht bedeckt; in einfachster Weise geschieht dies so, daß man den Bogen in freier Luft herstellt, wo die Elektroden schmelzen und sich oxydieren. Hierauf läßt man den Bogen verlöschen, stellt das Vakuum her, in dem man den Bogen wieder entzünden kann, der dann beständig bleibt. Daß es die Oxydschicht der negativen Elektrode ist, die den Bogen in verdünnter Atmosphäre entstehen und gleichmäßig brennen läßt, kann man leicht nachweisen. Weder mit gereinigten Elektroden, noch wenn die Anode allein oxydiert ist, kann man beim Auseinanderziehen der Elektroden einen Bogen erhalten; wohl aber mit oxydierten Kathoden. Der Bogen hört auf stetig zu sein, wenn das Oxyd der Kathode verschwindet. Beim Zulassen von Wasserstoff z. B. kann man sich von der Rolle des Oxyds an der Kathode für die Beständigkeit des Bogens direkt überzeugen.

Der Bogen zwischen Stäben aus Nickel oder Kupfer hat das gleiche Resultat ergeben, hingegen war zwischen Kohlestäben der Bogen stets beständig.

„Diese Tatsachen sind in Übereinstimmung mit der Elektronentheorie des Bogens, nach welcher die Kathode der Sitz einer reichen Emission von Elektronen infolge ihrer hohen Temperatur ist. Die wenig flüchtigen Metalle, wie das Eisen, emittieren wenig Eletronen und sind daher wenig geeignet, als Kathoden zu dienen, während die Oxyde und die Kohle einen reichen Strom negativer Ladungen emittieren können, was ihre Wirksamkeit erklärt. Für die leicht flüchtigen Metalle ist die Anwesenheit von Oxyden nicht notwendig." (Quecksilber, Zink, Magnesium gehen sowohl unter geringem Druck, wie mit Wasserstoff stetige Bogen.)

Die Möglichkeit, den Bogen im Vakuum herzustellen, ist von großer Wichtigkeit für die Spektroskopie, der die Gelegenheit zum Studium feiner Linien geboten wird, und für die Untersuchung des Durchgangs der Elektrizität durch Gase, der hier im Vakuum unter einfacheren Bedingungen stattfindet als bei Atmosphärendruck.

D. Orson Wood: Über eine Methode, Helium durch Erhitzen aus Mineralien frei zu machen. (Proc. Royal Soc. 1910, Ser. A, vol. 84, p. 70—78.)

Es ist bekannt, daß radioaktive Gesteine Helium enthalten, das durch Erhitzen frei gemacht werden kann. Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit der Frage, ob es möglich ist, durch Erhitzen das Helium aus dem Gestein quantitativ zu entfernen, und bei welcher Temperatur dies eintritt; ferner in welcher Art das Helium in dem Gestein eingeschlossen erscheint. Es liegen bereits ältere Versuche von Travers vor, aus denen sich ergab, daß bei Rotglut etwa die Hälfte des Heliumgehaltes entweicht.

Herr Wood hat seine Versuche an zwei sehr unähnlichen Substanzen ausgeführt, nämlich am Monazit, der verhältnismäßig wenig Helium enthält, und am Thorianit, der einen hohen Prozentsatz an Helium aufweist. Die Mineralien wurden im Vakuum zu einer bekannten Temperatur erhitzt und die Menge des entweichenden Gases zu verschiedenen Zeiten, vom Beginn des Experimentes an gerechnet, bestimmt. Die jeweilige Temperatur wurde so lange aufrecht erhalten, bis die entweichenden Gasmengen unterhalb der Meßgrenze lagen. Die Reinigung des Gases geschah durch Leiten über Pottasche und Phosphorpentoxyd mittels Natrium-Kaliumelektroden. Die Reinheit des Heliums wurde auf spektroskopischem Wege geprüft; zur Bestimmung des Volumens diente ein McLeod.

Die Versuche zeigten, daß drei verschiedene Temperaturstadien zu unterscheiden sind: Bei niedrigen Temperaturen findet nur eine begrenzte Gasabgabe statt, aber diese erfolgt so ziemlich von Anfang an, so daß die praktische Grenze rasch erreicht ist. Bei höheren Temperaturen folgt auf die erste rasche Gasabgabe eine länger andauernde, langsam verlaufende. Bei noch höheren Temperaturen endlich erfolgt die Abgabe des gesamten noch vorhandenen Gases nahezu momentan. Will man daher Helium aus Mineralien durch Erhitzen möglichst quantitativ frei machen, so muß man Temperaturen des letzten Grades verwenden. Beispielsweise erhält man aus Monazit bei einer Temperatur von 1200° 98,3 % des Heliumgehaltes, aus Thorianit bei 1000° 100 %.

Der Temperaturgang der entweichenden Gasmenge macht es wahrscheinlich, daß nur ein kleinerer Teil des Heliums diffus in dem Gestein verteilt ist; der weitaus größere Teil ist in sehr kleinen Poren oder Höhlungen des Minerals eingeschlossen. Daher werden auch bei Erhöhung der Temperatur — infolge gleichzeitiger Erhöhung des Druckes in den Poren — Risse entstehen, und diese werden unter Umständen eine Zerstörung des Minerals herbeiführen. Daß dies tatsächlich eintritt, kann man an Thorianitkristallen beobachten. Erhitzt man sie zu glänzender Rotglut, so werden zuerst kleine Splitter abgesprengt, und schließlich tritt häufig eine Explosion des ganzen Kristalls ein. Die oben gemachte Annahme über die Verteilung des Heliums im Innern des Gesteins erscheint daher sehr berechtigt. Meitner.

A. Sernander: Stipa pennata in Westgotland. Eine Studie über den Einfluß der subborealen Periode auf die Entwickelungsgeschichte der nordischen Vegetation. (Svensk Botanisk Tidskrift 1908, 2, S. 49 ff., 201 ff., 390 ff.) — Über die durch die Torfmoore Nordeuropas gelieferten Beweise für postglaziale Klimaänderungen. (Geol. Föreningens i Stockholm Förhandlingar 1908, 30, S. 465 ff.)

G. Andersson: Das Klima von Schweden in der spätquartären Periode. (Sveriges geol. Undersökning, Arsbok 1909, 3, S. 1—88.)

A. Schulz: Einige Bemerkungen über die Entwickelungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke Skandinaviens. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellsch. 1910, 28, S. 126—138, 213—229.)

Wie über das Klima Norddeutschlands begegnen wir auch über das Klima Skandinaviens in postglazialer Zeit verschiedenen Ansichten. Herr Andersson stützt seine Annahmen in erster Linie auf die geognostischen Ablagerungen Schwedens aus der jüngsten Vergangenheit. Nach ihm folgte auf die Abschmelzperiode der letzten Eiszeit eine lange Zeit, in der in Skandinavien die Wärme dauernd anstieg, bis sie in der Ancyluszeit ihr Maximum erreichte mit einer etwa 2,5° C höheren Sommertemperatur als gegenwärtig. Dieses warme Klima hat bis in die Zeit der Litorinasenkung angehalten, wenn es auch viel feuchter wurde, ja die warmen Sommer reichten vielleicht sogar bis in die Zeit der bis in die Jetztzeit hineinreichenden Hebung, um spätestens am Ende der Bronzezeit, vielleicht aber auch schon vor Beginn dieser Hebung einer allmählichen Verschlechterung zu unterliegen. Die Haupteinwanderung der Pflanzen ist nach ihm schon vor der Litorinasenkung erfolgt.

Weniger einfach faßt Herr Sernander den Verlauf der Klimaänderungen in Skandinavien auf. Nach ihm folgte auf die „atlantische" Zeit des Maximums der Litorinasenkung ein „subborealer" Zeitabschnitt, in dem das Klima sehr trocken und bedeutend wärmer als gegenwärtig war, darauf ein feuchterer und kälterer "subatlantischer" Abschnitt und schließlich die Jetztzeit, deren Klima zwischen dem der beiden letzten Perioden steht. Die Annahme der subborealen Periode gründet sich besonders

auf das Vorkommen von jüngeren Torfschichten überlagerter Baumstubbenlager, in denen Reste von Eiche und Hasel sich auch in Gegenden finden, wo sie jetzt fehlen, sowie darauf, daß der Boden vieler schwedischer Seen mit Baumstubben bedeckt ist. Vor der atlantischen Periode, also vor der Litorinasenkung, nimmt Herr Sernander eine zweite Trockenzeit an, die boreale, in der vielleicht schon das Pfriemengras (Stipa) und andere trockene Wärme liebende Pflanzen nach Skandinavien kamen, um aber in der atlantischen Periode wieder zu verschwinden und erst in der subboreal en endgültig einzuwandern.

Noch weiter geht in der Annahme von Klimaänderungen Herr Schulz, der entsprechend seinen Anschauungen über die deutsche Klimaentwickelung auch in Skandinavien einen viergliedrigen Klimazyklus annimmt mit folgender Charakteristik: 1. Sommer und Winter wärmer als gegenwärtig; 2. trockener, Sommer heißer, Winter kälter; 3. Sommer und Winter wärmer; 4. feuchter, Sommer kühler, Winter wärmer. Dabei lassen die drei ersten Perioden im ganzen sich zu der vierten als warme in Gegensatz stellen. In den heißen Perioden nimmt Herr Schulz eine Hebung, in den kühlen eine Senkung Skandinaviens an, von denen sich freilich nur eine hat geologisch nachweisen lassen. Er schließt auf einen derartigen Klimawechsel auch hier aus der Verbreitung der Phanerogamen, die sich wie die mitteleuropäischen in verschiedene Gruppen teilen lassen. Deren Einwanderung setzt er zum Teil beträchtlich früher an als Herr Sernander, so z. B. die des Pfriemengrases in seine erste heiße Periode, nach der es allerdings wieder zeitweilig zurückgedrängt worden ist, aber sich doch auch während der feuchten, kühlen Perioden in günstigen Gebieten Skandinaviens erhalten hat. Auch bei dem Haselstrauch müssen wir nach Herrn Schulz verschiedene Ausbreitungen in den warmen und Rückgänge in den trockenen und in den kühlen Perioden annehmen, während Herr Andersson nur eine einzige Ausdehnung und Einschränkung des Gebietes annimmt; freilich lassen sich die verschiedenen Phasen dieser Wandlungen noch nicht sicher feststellen.

Es ist möglich, daß sich die kleineren Klimaschwankungen des Herrn Schulz einmal noch genauer werden nachweisen lassen, ebenso wie die Gliederung der Eiszeit im ganzen allmählich viel komplizierter geworden ist, als man dies ursprünglich gedacht hätte. Sie würden kurzperiodische Schwankungen von geringem Ausschlage sein, die zu den großen Schwankungen der Glazial- und Interglazialzeiten sich addierten wie die Nutation zur Präzession. Zu den über die deutsche Klimaentwickelung vorherrschenden Ansichten, wie wir sie z. B. bei Weber vertreten finden, scheinen aber die Entwickelungen von Herrn Sernander am besten zu stimmen, dessen subatlantische und atlantische Periode dem jüngeren und älteren Sphagnetum, dessen subboreale Periode dem Grenzhorizont entsprechen würde. Th. Arldt.

Literarisches.

Max B. Weinstein: Welt- und Lebensanschauungen, hervorgegangen aus Religion, Philosophie und Naturerkenntnis. XII und 496 S. gr. 8°. (Leipzig 1910, Johann Ambrosius Barth.)

Nach einer Einleitung über die Charakteristik, die Prinzipe und die Einteilung der Welt- und Lebensanschauungen folgen die drei „Bücher", auf welche der Inhalt des Werkes verteilt ist. Das erste Buch handelt von den psychisch-religiösen Welt- und Lebensanschauungen, und zwar im ersten Kapitel bei den Naturvölkern, im zweiten bei den Kulturvölkern. Im zweiten Buche beschäftigt sich der Verf. mit den philosophisch-deistischen und den theosophischen Anschauungen. Von den fortlaufend bezifferten Kapiteln behandelt das dritte pandeistische und panpsychistische Anschauungen; das vierte geht auf die Lehren von Pythagoras, Anaxagoras, Sokrates, Platon und Aristoteles ein. Im fünften Kapitel werden die Anschauungen aus Theosophie, Deismus und Emanismus vorgeführt. Das dritte Buch ist den metaphysischen und physischen Welt- und Lebensanschauungen gewidmet. An der Spitze stehen im sechsten Kapitel die Welt- und Lebensanschauungen des Idealismus. Hierauf folgt im siebenten Kapitel der Spinozismus und Neuspinozismus sowie Neuidealismus. Im Gegensatz hierzu folgt das achte Kapitel mit der Betrachtung des Empirismus, Sensualismus, Realismus, Naturalismus, Positivismus. Den Beschluß machen im neunten Kapitel die physischen Welt- und Lebensanschauungen.

Die Darstellung ist rein wissenschaftlich; die Anschauungen sind nicht bloß geschildert, sondern sorgfältig zergliedert und auf ihren Wert untersucht. „Der Leser soll unterrichtet werden, und zwar sorgfältig und richtig. Außerdem soll er zum eigenen weiteren Denken angeregt und angeleitet werden. Trotz des großen Ernstes der Behandlung und der sehr erheblichen Schwierigkeit der Materie wird die Darstellung, wie ich hoffe, als klar und einer guten Prosa angemessen befunden werden. Ich bin keiner noch so tiefgründigen Untersuchung aus dem Wege gegangen, habe jedoch, wo Sonderkenntnisse erforderlich waren, diese stets mitgeteilt. Kritik ist fast auf jeder Seite geübt; ich habe mich bestrebt, Objektivität und Ruhe des Urteils zu wahren. Das Buch ist für den Fachmann und für den Gebildeten, überhaupt für jeden, der sich auf dem wichtigsten Gebiete des menschlichen Denkens und Dichtens unterrichten will, geschrieben. Das Persönliche kommt in der Darstellungsweise und in der Geltendmachung der eigenen Meinungen und Anschauungen zum Vorschein. Ich habe vor längerer Zeit zwei Bücher geschrieben, auf die ich mich oft berufe: „Philosophische Grundlagen der Wissenschaften" und „Die Entstehung der Welt und der Erde nach Sage und Wissenschaft". Mit dem vorliegenden Buche bilden diese Bücher, wenn auch jedes für sich ein selbständiges Ganzes darstellt, eine höhere Einheit, die ich freilich noch gern durch ein Buch über das Leben selbst ergänzen möchte."

Das gelehrte Werk ist ein Kompendium, in welchem der Leser über die tiefsten Fragen unterrichtet wird, die den Menschen stets bewegt haben und bewegen werden, sowie über die Lösungen, welche im Laufe der Zeiten bei den verschiedenen Völkern der Erde ersonnen sind: Welthau, Leben und Gottheit, Seele und Unsterblichkeit. Referent hat das Buch als Ferienlektüre mit sich genommen und mit gespanntem Interesse von Anfang bis zu Ende durchgelesen. Es ist durchaus nicht eine leichte Unterhaltungslektüre; den knapp gehaltenen Charakteristiken der Darstellung zu folgen, bedarf es einer unausgesetzten Aufmerksamkeit und unablässigen Mitdenkens. Wer nicht schon eine gewisse philosophische Schulung besitzt, wird trotz der Klarheit des Ausdrucks oft Mühe in der richtigen Auffassung haben. Man bedenke eben, daß es sich um das Verständnis der tiefsten religiösen und philosophischen Anschauungen handelt, und daß den einzelnen Vertretern dieser Anschauungen nur wenige Seiten gewidmet werden können. Wir wollen z. B. erwähnen, daß Schopenhauer, Nietzsche und Eduard v. Hartmann auf 11 Seiten erledigt und dabei verhältnismäßig breiter besprochen werden als gleich dahinter Spinoza, Lotze, Fechner, Wundt, Riehl und Lasson, denen ebenfalls 11 Seiten zugehilligt sind, 4½ Seiten allein für Spinoza. Daß eine so knappe Verdichtung des Wesens der bezüglichen Lehren bei dem Leser das Gefühl hinterläßt, es sei manches Wichtige unausgesprochen geblieben, daß der Wunsch nach ausführlicherer Mitteilung entsteht, ist wohl begreiflich und zeigt am besten, daß der Zweck des Verf. erreicht ist: zum Nachdenken über den von ihm mit erstaunlichem Fleiß zusammengetragenen und mit liebender Sorgfalt vorgetragenen Inhalt anzuregen. In dankbarer Anerkennung des Genusses, den das Werk dem Referenten verschafft hat, will er kein Wort der Kritik hier hinzufügen, sondern

durch Mitteilung der Einleitungen zum zweiten und dritten Buche eine Probe von der Schreibweise des Verf. gebeu und dadurch zum Lesen des inhaltsvollen Werkes anreizen.

„Zu deu philosophisch-religiösen Anschauungen rechnen wir diejenigen Lehren, bei denen Gott oder die Gottheit oder eine wie eine Gottheit wirkende Seele den Mittelpunkt der Annahmen bildet, und wo zugleich die Ordnung von Welt und Leben nach philosophischen Gesichtspunkten betrachtet wird, rein religiöse Willkür ausschließend. Das Religiöse lehnt sich an den Glauben, das Philosophische teils an Naturerkenntnis, teils an metaphysische Begriffe an und strebt, alles mehr der ruhigen Vernunft anzupassen. Manche der Anschauungen, die wir in diesem Buche kennen lernen werden, liegen fast ganz im Bereiche der Dichtung. Eigen ist ihnen allen aber die Erhöhung des Gottes- und des Seelenbegriffes und die Bemühung, zwischen diesen Begriffen und der Welt mit dem Menschen eine Verbindung herzustellen, die jenen Begriffen nicht zu nahe tritt und doch Welt uud Menschheit in keine zu unwürdige Stellung bringt, ja im Gegenteil Welt und Menschheit möglichst an jene Begriffe anschließt. Die theosophischen Anschauungen haben ihre Grundlage, außer im Glauben, in der Intuition."

„Wir sammeln in dem dritten Buche alle diejenigen Anschauungen von Welt und Leben, bei denen von Gott als Weltschöpfer oder Welterhalter entweder ganz abgesehen oder der geringstmögliche Gebrauch gemacht wird. Vielfach widerstreitet hier die Theorie der Praxis; und so bestehen Anschauungen, bei denen vou Gott entweder nur nicht gesprochen wird, indes er im Hintergrunde doch mindesteus als erste Ursache waltet, oder bei denen, was theoretisch wegdisputiert ist, praktisch wieder eingeführt wird. Es soll dieses im einzelnen erhellen. Viele aber nehmen in der Tat lieber einen blinden Zwangsmechanismus als einen unumschränkten Herrn, der so viel Übel in der Welt geschehen läßt. Die Gesamtheit der Anschauungen teilt sich in metaphysische und physische. Jene erwachsen aus Untersuchungen über die letzten Dinge, über das, was wahr ist, diese aus der umgebenden Wirklichkeit. Die Unterscheidung besteht jedoch nur für die Extreme, sonst geht Metaphysisches und Physisches durch- und ineinander." E. Lampe.

W. F. Wislicenus: Astrophysik. Die Beschaffenheit der Himmelskörper. Neu bearbeitet von Dr. H. Ludendorff. Mit 15 Abbildgn. 3. Aufl. 150 S. (Sammlung Göschen Nr. 91.) (Leipzig 1909, G. J. Göschen.)

Es ist eine schwere Aufgabe gewesen, das umfangreiche Gebiet der Astrophysik in dem engen Rahmen eines Bändchens der Sammlung Göschen wiederzugeben. Die Lösung gelang dem Verf. dadurch, daß er die Darstellung auf die wohl erworbenen Lehren und Tatsachen beschränkte und im übrigen die Aufmerksamkeit mit wenigen Worten auf solche Stellen lenkte, wo noch allzu große Lücken bestehen. Inhaltlich ist der behandelte Stoff in die fünf Kapitel: Sonne, Mond, die Planeten und ihre Trabanten, die Kometen und Meteore und die Fixsterne und Nebelflecke gegliedert. Das letzte Kapitel über die Fixsterne und Nebelflecke ist vollständig neu von Herrn Ludendorff geschrieben.

Übersichtliche Anordnung, Zuverlässigkeit und klare Darstellung zeichnen das kleine Werk vor manchen anderen populären Schriften über Astrophysik aus, und es kann zur Orientierung über den gegenwärtigen Stand unseres Wissens von der Beschaffenheit der Himmelskörper zur Anschaffuug empfohlen werden. Krüger.

Robert Fürstenau: Leitfaden der Röntgenphysik. (Vorträge über die physikalischen Grundlagen der Röntgenapparate.) Mit 61 Abbildungen. 91 S. (Stuttgart 1910, Ferdinand Enke.) Geh. 3 ℳ.

Das vorliegende Buch ist im Auschluß an die vom Verf. im Dr. Immelmannschen Institut in Berlin gehaltenen Röntgenkurse entstanden und bezweckt, eine allgemein verständliche Darlegung der physikalischen Grundlagen der Röntgenapparate zu geben.

Es umfaßt sechs Kapitel, die der Reihe nach den elektrischen Strom und seine Eigenschaften, die Erzeugung und Fortleitung elektrischer Ströme, die Schalttafel, die Induktionserscheinungen, die Stromunterbrechung und die elektrischen Erscheinungen im Vakuum behandeln. Natürlich sind alle genannten physikalischen Erscheinungen nur insofern erörtert, als sie für die Röutgentechnik in Betracht kommen, und die Darlegung ist in der Form gegeben, daß sie der Leser auch wirklich praktisch verwerten kann. Zahlreiche Abbildungen unterstützen in wirksamer Weise die Tendenz des Buches.

Bei der immer steigenden Bedeutung der Röntgentechnik wird das vorliegende Buch sicher vielen sehr willkommen sein. Meitner.

H. Potonié: Die Entstehung der Steinkohle und der Kaustobiolithe überhaupt (wie des Torfes, der Braunkohle, des Petroleums usw.). 5., sehr stark erweiterte Auflage. 225 S. Mit 75 Abbildungen. (Berlin 1910, Gebr. Borntträger.)

Seit Jahren ist Verf. bestrebt, ein besseres Verständnis für die Entstehuug der brennbaren organogenen Gesteine (= Kaustobiolithe) und eine natürliche Klassifikation für sie zu gewiunen. In umfassender Weise hat er dieses zu erreichen versucht durch ein eingehendes Studium der heutigen Verhältnisse derartiger Vorkommen, im besonderen der Art und des Ortes ihrer Entstehung, um daraus Vergleichsmaterial zu erlangen zur Deutung der Lagerstätten gleichartiger fossiler Gesteine. Die wichtigen Ergebnisse des Studiums rezenter Verhältnisse hat Verf. bereits in einer früheren Arbeit über die rezenten Kaustobiolithe niedergelegt. Auf diese fußend, gibt er in diesem, nunmehr in 5. Auflage vorliegenden Werke, das ursprünglich als Erläuterungsschrift zu Ausstellungszwecken diente und heute, stark erweitert, als ein wirkliches Lehrbuch gelten darf, eine erschöpfende Beantwortung der Frage: woraus und wie sind die fossilen Kaustobiolithe entstanden, bzw. aus welchen uns besser bekannten und näher untersuchten Materialien sind sie hervorgegangen und in welcher Weise?

Die Kaustobiolithe zerfallen nach dem System des Verf. nach Genesis und chemischer Zusammensetzung in Sapropelite (Faulschlammgesteine), Humusbildungen und Liptobiolithe. Die erstgenannten Gebilde entstehen durch Anhäufung abgestorbener echter Wasserorganismen und zeigen einen höheren Fett- und Proteingehalt als die Humusgesteine, die aus der Zersetzung von Land- und Sumpfpflanzen entstehen, und bei denen besonders Kohlenhydrate eine hervorragende Rolle spielen; Liptobiolithe endlich sind Harz- und Wachsbildungen, die infolge ihrer schweren Zersetzbarkeit nach der Verwesung der Pflanzenteile übrig bleiben.

Die Entstehung aller dieser Bildungen knüpft sich demnach an eine Reihe verschiedenartiger Zersetzungsvorgänge, die sich nach dem Absterben der Organismen an den organischen Substanzen abspielen und die man als Verwesung, Vermoderung, Vertorfung und Fäulnis unterscheidet. Bei der Verwesung zersetzt sich die organische Substanz ohne feste Residua. Die Vermoderung ist dagegen eine Zersetzung bei nicht hinreichendem Sauerstoffzutritt, infolgedessen ein geringer, kohlenstoffhaltiger, fester Rest zurückbleibt (Moder). Die Vertorfung bedingt die Zersetzung bei zwar dauerndem, doch mit der Zeit immermehr abnehmendem Sauerstoffzutritt, da in den der Vertorfung unterliegenden Mooren das Wachstum der neuen Generation über den sich zersetzenden abgestorbenen Pflanzeu mit der Zeit fast einen völligen Luftabschluß erzeugt, die Hauptbedingung für die letzte Art der Zersetzung, die Fäulnis.

Die Vorgänge bei der Bildung von Moder uud Torf bezeichnet Verf. als Inkohluug im Gegensatze zur Ver-

kohlung, bei der das Element Kohlenstoff erzeugt wird, während dort Kohlenwasserstoffverbindungen entstehen, und zur Bituminierung, bei der Produkte sich bilden, die wasserstoffreicher als die echten Kohlen sind.

Die Sapropelite bilden sich heute in ruhigen Wasserstellen aus planktonischen Resten unter Luftabschluß durch Fäulnis. Die wichtigsten dieser Gesteine sind die Sapropelkalke, die Diatomeenpelite (Kieselgur) und gewisse Schlickarten (Sapropeltone).

Die Humusgesteine entstehen in flachen, mehr oder weniger stagnierenden Wasserstellen, die sich allmählich in Moore umwandeln und von Moortorf erfüllt werden. Andererseits entsteht auch bei hinreichender Luftfeuchtigkeit auf trockenem Boden Torf, der sogenannte Trockentorf oder Rohhumus; ferner gehört hierher der in stärkerer Zersetzung als der Torf begriffene Moder und die durch Vermengung mit mineralischem Boden erzeugte Humuserde. Gewisse Humusbildungen sind auch wasserlöslich und erzeugen die sogenannten Schwarzwässer; Ablagerungen löslicher Humusstoffe sind der Dopplerit und die Kittsubstanz des sogenannten Humusorts, der sich in dem den Torf unterlagernden Mineralboden durch Auslaugung seiner oberen Schichten und Wiederabsatz der Lösung in den unteren bildet.

Verf. bespricht sodann eingehend die heutigen Lagerstätten des Torfes, die sogenannten Moore und ihre sich im wesentlichen nach dem Vegetationsbestand gliedernde Verschiedenartigkeit, die hauptsächlich durch die vorhandene Nährstoffmenge bedingt wird. Man unterscheidet bekanntlich Flach-, Zwischen- und Hochmoore, welche Typen vielerorts über- und nebeneinander auftreten, wie Verf. anschaulich an dem Beispiel des Großen Moosbruches in Ostpreußen dartut.

Rezente Liptobiolithe entstehen endlich durch Anhäufung, sei es durch Wind oder Wasser, harz- und wachsharz- oder wachshaltiger Stoffe. Ein Beispiel solcher Vorgänge bietet der sogenannte Schwefelregen, durch den die Pollen, besonders von Windblütern, niederfallen. Bildungen solcher Art sind der Denhardtit, der subfossile Fichtelit und die Kopale.

Verf. geht sodann auf die fossilen Vorkommen ein und stellt jeweilig eine Übergangsreihe auf von dem rezenten Gebilde, sei es rein oder mit mineralischem Material gemischt, bis zu dem gleichartigen Produkt aus den älteren und ältesten geologischen Perioden.

Sapropelhaltige Eisenverbindungen sind gewisse Toneisensteine (Kohleneisenstein) und die schwefelkiesreichen Alaunschiefer und Alauntone. Auch der Gagat verdankt im wesentlichen dem Sapropelgehalt seine Entstehung: er bildet sich aus Holz, das als solches der Inkohlung, wegen seiner Sapropelumgebung aber weiter der Bituminierung unterlegen ist. Ferner sind die Sapropelgesteine das Muttergestein der Petrolea, aus denen sie durch Destillation unter Druck entstehen (Petroleum, Erdwachs, Asphalt). Das so häufige Zusammenvorkommen von Petroleum mit Steinsalz erklärt Verf. aus dem Absatz der Sapropelite an Meeresflachküsten und in abflußlosen Gebieten, wo gleichzeitig natürliche Salzgärten entstehen.

Für die fossilen Humusgesteine gilt die bekannte Reihe: Torf — Braunkohle — Steinkohle — Anthrazit, jedoch nur in dem Sinne, daß die kohlenstoffreichere Kohle stets die ältere ist; sonst jedoch ist die Beschaffenheit der Kohlen abhängig von den äußeren Verhältnissen. In Berücksichtigung der rezenten Verhältnisse tritt Verf. für den größten Teil der fossilen Humuslager, besonders für die Steinkohlenvorkommen, für deren autochthone Bilduug ein; allochthone Lager sind besonders durch ihre sogenannte Häckselstruktur gekennzeichnet und verdanken Einschwemmungen und Driftablagerungeu ihre Entstehung. Gewisse Kohlenlager (Feinkohle und Rieselkohle) erweisen sich als umgelagerte autochthone Bildungen, sind also als sekundär-allochthon zu bezeichnen. Auch das Vorkommen von Geröllen beweist nicht die allochthone Entstehung; diese entstammen vielmehr, wie wir es auch heute noch in großeu Flachmooren sehen, dem Absatz in Wasserläufen, die das einstige Moor durchzogen, oder der Verfrachtung durch Meerestange oder Algen. Ihrer Natur nach bestehen diese Gerölle teils aus anorganischen Gesteinen, teils aus Kohle selbst. Auch die eindringenden Mineralwässer erzeugen durch Ausscheidungen in den Humuslagern vielfach konkretionäre Bildungen, ähnlich den Geröllen, wie z. B. die sogenannten Dolomitknollen oder gewisse Toneisensteinbildungen.

Im speziellen geht Verf. weiterhin noch auf das Vorkommen von Tropensumpfflachmooren ein, deren Existenz bisher negiert wurde, und erbringt den Nachweis, daß die Karbonmoore nach ihrer Flora fossile Tropenmoore darstellen. Die besonders reichlichen Moorbildungen im Karbon und Tertiär erklärt Verf. aus der Tatsache, daß zu diesen Zeiten eine Periode hervorragender Gebirgsbildung war, die Täler und weite Senkungsgebiete schuf, die für Moorbildungen günstige Orte boten. Zum Schluß endlich weist Verf. noch auf den besonders in Bohrkernen erwiesenen Florenwechsel hin, der gewisse Horizontierungen gestattet.

Fossile Liptobiolithe reichen in ihrer Entwickelungsreihe nur bis zu jüngeren geologischen Perioden zurück; sie fehlen dem Karbon, da Harzgänge führende Hölzer erst seit dem Jura bekannt sind. Im wesentlichen entstammen sie dem Tertiär. Hierher gehören der Bernstein, der Pyropissit und als eine Art von Sporen- und Pollenkohle der Tasmanit. A. Klautzsch.

J. Gerhardt: Verzeichnis der Käfer Schlesiens, preußischen und österreichischen Areals, geordnet nach dem Catalogus coleopterorum Europae vom Jahre 1906. 3. Aufl. 430 S. (Berlin 1910, Julius Springer.) Geb. 10 ℳ.

Die vorliegende dritte Auflage dieses Buches — die 2. Aufl. erschien 1901 — ist auf Grund des teils vom Verf. selbst, teils von einer Reihe anderer Coleopterologen seitdem gemachten neuen Befunde sorgfältig ergänzt, berichtigt und durchgearbeitet. Es gibt die Fundorte von im ganzen 4457 Arten, die sich auf 72 Familien verteilen. Mehr als ein Fünftel der Arten (939) entfällt auf die Staphyliniden, nächst diesen zeigen die Curculioniden (623), Carabiden (383) und Chrysomelideu (381) die bedeutendste Artenzahl. Mit mehr als 100 Arten vertreten sind auch die Cerambyciden (158), Silphiden (135), Scarabaeiden (129), Nitiduliden (118), Canthariden (115), Dyticiden (110), Hydrophiliden (106) uud Elateriden (103), während andererseits von sechs Familien (Leptiniden, Sphaeriiden, Derotontiden, Sphaeritiden, Nosodendriden und Dascilliden) nur je eine Art gefundeu wurde. Indem Verf. im Vorwort diejenigen Gegenden Schlesiens namhaft macht, deren coleopterologische Erforschung seit dem Erscheinen der zweiten Auflage wesentlich gefördert oder auch ganz neu in Angriff genommen wurde, weist er andererseits darauf hin, daß noch immer einige Bezirke — die schlesisch-polnischen Grenzkreise, sowie die nördlichen und nordwestlichen Grenzbezirke — der Erforschung ihrer Käferfauna harren. R. v. Hanstein.

Emil Walter: „Der Flußaal". 346 S. mit 122 Ahbild. im Text. (Neudamm 1910.)

Die vorliegende ausführliche Monographie des Flußaals gibt in gemeinverständlicher Form ein abgerundetes Bild von dem, was wir heute dank den wichtigen Forschungen der letzten Jahrzehnte vom Aal wissen, aber auch von den mannigfaltigen Problemen und Aufgaben, die hier immer noch zu lösen sind (mit an erster Stelle wäre hier wohl die Varietätenfrage zu nennen). Die Literatur ist his in die neueste Zeit nach Möglichkeit berücksichtigt. Ausführliche, durch Abbildungen gut erläuterte Abschnitte über den Aal als Ohjekt der Fischereiwirtschaft, die Arten des Fanges usw. dienen speziell dem praktischen Gehrauch. Kautzsch.

E. Heinricher: Die Aufzucht und Kultur der parasitischen Samenpflanzen. (Jena 1910, Gustav Fischer.) 2 *M*.

Eine jahrelange eingehende Beschäftigung mit dem Kultivieren von Parasiten hat den Verf. veranlaßt, seine diesbezüglichen Erfahrungen zusammenzustellen und dem Publikum darzubieten, das ihm für diese Gabe sicherlich zu Dank verpflichtet ist. Lassen sich verschiedene Pflanzen auch ohne jede größere Schwierigkeit kultivieren (wie Orobanche-, Cuscuta- und Viscum-Arten), so setzen doch andere große Kenntnisse in der Art der Behandlung voraus. In dem kleinen Buche, das nicht nur für den Forscher, sondern auch für den praktischen Gärtner von allergrößtem Nutzen sein wird, findet sich das Resultat der mühevollen Versuche des bekannten Verf. angegeben. Die geschilderten Kulturen ermöglichen es, vor allem dem Forscher für seine Sammlungen die jeweiligen Stadien im Entwickelungsgange des Parasiten festzulegen; sie ermöglichen andererseits dem Gärtner, für die immer mehr, namentlich in botanischen Gärten in Aufschwung kommenden „Biologischen Gruppen" Individuen heranzuzüchten.

Nicht zuletzt ist das Werk für die Lehrer geeignet, die danach in Schulgärten bereits derartige Versuche vornehmen können.

Vor allen Dingen hat der Verf. die europäischen Pflanzen berücksichtigt und auf außereuropäische nur hingewiesen, wenn solche sehr leicht zu kultivieren sind.

Besprochen sind die wesentlichen parasitischen Vertreter der Scrophulariaceen (Euphrasia, Alectorolophus, Bartschia, Pedicularis, Melampyrum, Tozzia, Lathraea.) Orobancheu (Orobanche, Phelipaea), Convolvulaceen (Cuscuta), Lauraceen (Cassytha), Santalaceen (Thesium, Comandra, Osyris), Loranthaceen (Viscum, Loranthus, Arceuthobium) und der Rafflesiaceen (Cytinus).

Dem Werk sind ganz vorzügliche photographische Abbildungen beigegeben. Reno Muschler.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 26 septembre. Darboux présente le Tome XIV des „Travaux et Mémoires du Bureau international des Poids et Mesures". — A. Laveran: De l'efficacité d'un émétique d'arsenic et d'antimoine dans le traitement de différentes trypanosomiases. — R. Bonrgeois: Comparaison de deux pendules astronomiques à l'aide de signaux électriques transmis par un câble sous-marin à très longue portée. — A. Demoulin: Sur les familles de Lamé composées de surfaces possédant des points singuliers. — Gaston Darboux: Remarque sur la Communication de M. Demoulin. — Carl Störmer: Formes canoniques des équations générales du mouvement d'un corpuscle dans un champ magnétique et un champ électrique superposés. — H. True et C. Fleig: De l'action oculaire expérimentale des poussières des routes goudronnées. — H. Guillemard et G. Regnier: Observations de calorimétrie animale faites au Mont Blanc. — Charles Nicolle et E. Conseil: Propriétés du sérum des malades convalescents et des animaux guéris de typhus exanthématique. — Joseph Roussel: Sur le mode de formation du phosphate tricalcique d'Algérie et de Tunisie.

Vermischtes.

Immunisierung gegen Pilzgift. Der Knollenblätterpilz, Amanita phalloides, und die ihm nahe verwandte Amanita mappa enthalten das giftige Phallin. Den Herren Radais und Sartory ist es gelungen, Kaninchen gegen dieses Gift immun zu machen, indem sie mit dem ausgepreßten Saft der Hüte Einspritzungen in das Bauchfell vornahmen. Die giftige Dosis betrug für ein Kaninchen von mittlerem Gewicht (etwa 2,5 kg) 8 cm³ Saft und führte innerhalb 24 Stunden den Tod herbei. Durch wiederholte Einspritzung von Saftmengen zwischen 0,5 und 2 cm³ kann man das Mehrfache der tödlichen Dosis erreichen. Nach etwa vier Monaten ist die Immunität gegen diese auf einmal eingespritzte Menge erworben. Nach den Einspritzungen verliert das Tier zuerst an Gewicht, das sich mit der eintretenden Gewöhnung an das Gift wieder zu vermehren strebt. Etwa vom 100. Tage an schreitet die Gewichtszunahme trotz der Einspritzung rasch fort. Vom 124. Tage an nimmt das Tier 9 cm³ des giftigen Saftes auf, ohne andere Symptome als vorübergehenden Gewichtsverlust zu zeigen, der auch in einigen Tagen ausgeglichen wird. Überläßt man es dann sich selbst, so nimmt es etwa einen Monat lang weiter an Gewicht zu; werden ihm aber dann 8 cm³ Saft eingespritzt, so stirbt es nach 24 Stunden. Die Immunisierung ist also nicht von längerer Dauer. (Compt. rend. 1910, t. 151, p. 156—158.) F. M.

Personalien.

Ernannt: Privatdozent Dr. Carl Tuhand an der Universität Halle zum Leiter des dort neu eingerichteten physikalisch-chemischen und elektrochemischen Laboratoriums; — der außerordentliche Professor der Botanik an der Universität Straßburg Dr. Johannes Fitting zum außerordentlichen Professor an der Universität Halle; — der Observator am Physikalischen Observatorium in Tiflis Magister Elimar Rosenthal zum außerordentlichen Professor der Geophysik an der Universität Warschau; — der Dozent an der Technischen Hochschule in Hannover Dr. Gustav Leithäuser zum Professor; — der Professor der Physik an der Faculté des sciences zu Toulouse Emile Mathias zum Professor der Physik in Clermont und zum Direktor des Meteorologischen Observatoriums des Puy-de-Dome als Nachfolger von Brünhes.

Habilitiert: Dr. Wilhelm Schlenk für Chemie an der Universität München; — Dr. Peter Debajé für Physik an der Universität München; — Dr. F. Natolitzky für Chemie an der Universität Czernowitz; — Honorardozent der Physik an der Tierärztlichen Hochschule in Wien Dr. Viktor F. Hess für Physik an der Universität Wien.

Gestorben: Am 22. September der emeritierte Professor der Mineralogie an der Universität Krakau Dr. Felix Kreutz.

Astronomische Mitteilungen.

Am 16. November findet eine totale Mondfinsternis statt. Sie dauert von $11^h\,44.1^m$ bis $14^h\,57.6^m$, die Totalität von $12^h\,55.0^m$ bis $13^h\,46.7^m$ M. E. Z., sie wird also, klares Wetter vorausgesetzt, bei uns gut zu beobachten sein.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

11. Nov.	*E. d.* =	$7^h\,56^m$	*A. h.* =	$9^h\,0^m$	i^2 Aquarii	4. Gr.
14. „	*E. d.* =	10 59	*A. h.* =	12 5	μ Piscium	5. „
17. „	*E. h.* =	9 42	*A. d.* =	10 43	e^1 Tauri	5. „

Im Dezember 1910 werden folgende hellere Veränderliche vom Miratypus ihr Lichtmaximum erreichen:

Tag	Stern	*AR*	Dekl.	*M*	*m*	Periode
9. Dez.	*R* Virginis	$12^h\,33.4^m$	$+7^0\,32'$	6.4	12.1	145 Tage
17. „	*Z* Cygni	19 58.6	+49 46	7.0	13.0	265 „
21. „	*R* Leon. min.	9 39.6	+34 58	7.0	13.0	371 „

Schon früher hatte Miss Maury bei den helleren Plejadensternen (3. bis 7. Größe) einen fortschreitenden Übergang der Beschaffenheit der Spektra von der V. zur VII. Mauryschen Spektralklasse festgestellt. Durch Aufnahmen an einer Zeißschen UV-Prismenkamera hat nun Herr H. Rosenberg in Göttingen konstatiert, daß dieser Wechsel des Spektraltypus sich auch bei den schwächeren Sternen bis neunter Größe findet. Die Helligkeitsabnahme ist somit als Folge der Abnahme der Leuchtkraft zu betrachten. Dementsprechend erscheinen auch die schwächeren Plejadensterne rötlicher als die helleren, sind also mehr abgekühlt als letztere. Einige Sterne machen eine Ausnahme von dieser Regel; die nämlichen Sterne weichen auch in ihrer Eigenbewegung von den übrigen Sternen der Plejadengruppe ab, mit der sie daher physisch wohl nicht in Verbindung stehen. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXV. Jahrg. 10. November 1910. Nr. 45.

Neuere Untersuchungen über die Kometen.

Von Prof. Dr. **K. Bohlin**, Direktor der Sternwarte Stockholm.

(Originalmitteilung.)

(Schluß.)

4. Schweife der Kometen. Fluktuationen der Strahlung. Ergebnisse der Beobachtungen des Morehouseschen Kometen.

Die Ausströmungen vom Kometenkern erreichen oft eine exorbitante Länge, worüber das folgende Verzeichnis eine Vorstellung gibt.

Komet	Länge in Bogen	Länge in Mill. km	Komet	Länge in Bogen	Länge in Mill. km
1744	24°	30	1618	104°	80
1860 III	15	40	1680	60	170
1861 II	105	40	1811 I	25	170
1769	97	70	1811 II	37	220
1858 VI	50	70	1834 I	64	330

Der Januarkomet 1910 hatte einen Schweif von mindestens 18° Länge, entsprechend wenigstens 50 Millionen Kilometern. Nächst dem Donatischen Kometen 1858 war vielleicht der große Komet von Jahre 1861 der merkwürdigste der Kometen des 19. Jahrhunderts. Er zeigte in der hellen Junidämmerung das Aussehen einer goldgelben, in dichten Nebel eingehüllten Scheibe [1]). Webb vergleicht ihn mit einem Vollmond in Miniatur, umgeben von einer Anzahl feiner, schwebender Wolken. Er streckte sich, nachdem der Kern schon heruntergegangen war, noch über das Zenit und soll eine Länge bis zu 118° gehabt haben. Hind wies die Wahrscheinlichkeit nach, daß die Erde am 30. Juni 1861 früh morgens durch den Schweif gegangen sei. Er bemerkt, daß am 30. Juni abends eine merkwürdige Phosphoreszenz oder Beleuchtung des Himmels stattfand, die er damals einem Nordlichte zuschrieb. Derselbe Schein wurde auch von anderen Leuten gesehen. So gibt Lowe an, daß der Himmelsgrund einen gelblichen Glanz hatte und daß die Sonne verhältnismäßig wenig leuchtete [2]).

[1]) Etwas Ähnliches zeigte der Halleysche Komet in seiner diesjährigen Erscheinung. In der hellen Dämmerung im Juni sah man eigentlich nur die goldgelbe, der Sonne zugewandte Sichel. Schwache Spuren der Koma als weißlicher dünner Nebel oder feine Wolken konnten jedoch geahnt werden.

[2]) Dies ist nach regnerischem Wetter nicht selten der Fall. Beim Halleyschen Kometen dieses Jahres wurde weder eine solche Erscheinung gesehen, noch andere besondere Beleuchtungserscheinungen über den Himmel in Europa erwähnt.

H. C. Vogel verglich die Kometenschweife mit einer Art von Dampfsäulen, die von den Kometen ähnlich dem Rauche von einem Herde aufsteigen. Es unterliegt nunmehr kaum einem Zweifel, daß jene Ausströmung eruptiven bzw. explosiven Charakters ist. Daß die Ausströmung infolge von Expansionskräften vom Kometenzentrum emaniert, ist aus zwei Gründen wahrscheinlich. Erstens zeigt es sich nicht selten, daß der Kometenschweif eine pendelnde Bewegung in bezug auf den verlängerten Radiusvektor in der Bahn hat, was sich in natürlicher Weise auf Librationsbewegungen des Kerns zurückführen läßt, sobald man den Kern als langgestreckt annimmt, was bekanntlich schon bei unserem Monde der Fall ist. Ferner aber entsendet derselbe Komet oft mehrere Ejektionen, die schon bei der Koma bedeutende Winkel miteinander bilden, entsprechend verschiedenen Eruptionsrichtungen. Vollkommen überraschend ist dies gemäß einer Zeichnung von Chéseaux vom Kometen 1844 (G. T. Chambers, The story of the Comets, Oxford 1909, S. 128), der sechs separierte Schweife, von denen die äußersten nicht weniger als 70° divergieren, zeigte. Eine vermutlich treuere Reprodnktion ist die, die von G. Williams, betreffend den oben erwähnten großen Kometen vom Jahre 1861, ausgeführt worden ist (ebenda S. 14). Die Zeichnung stellt den Kometen als ein Bündel von Strahlen dar, die einen Winkel von wenigstens 80° einschließen. Die Strahlen werden von Webb als geradlinig beschrieben. In einem gewissen Gegensatz zu Williams Zeichnung steht John Herschels Beschreibung des Kometen. Am 30. Juni (vermutlich wohl zu anderer Zeit als Williams Zeichnung von demselben Datum) hatte der Schweif eine Länge von 30°, die größte Breite war 5°, und vom Kern an nahm die Breite schnell ab; der Schweif zeigte eine Anzahl hellerer Streifen. Am 2. Juli hatte der Schweif an Breite sehr abgenommen, war aber zu der extravaganten Länge von 72° hervorgeschossen. Er zeigte keine Bifurkation, keine seitlichen Ausläufer und keine Kurvatur, wie z. B. der Donatische Komet und der Januarkomet 1910. Am 4. Juli wurde die Länge zu 80° notiert, und der Schweif war vollkommen geradlinig — was natürlich in bezug auf einen größten Kreis der Himmelskugel zu verstehen ist. Daß die eruptive Wirksamkeit in diesem Kometen in ungewöhnlichem Grade intensiv gewesen ist, geht auch daraus hervor, daß er zwischen dem 2. und 19. Juli nicht weniger als elf Hüllen gegen die Sonne hin absonderte. Der eine der beiden Streifen, die das oben erwähnte

Bündel — sechs Streifen waren darin sichtbar — begrenzte, wurde von Webb gesehen; Williams sah sie beide. Webb meint, daß sie der perspektivisch gesehene Rand einer konischen Strahlung waren. Diese fächerförmige Bildung schloß sich schnell zusammen[1]), woraus erhellt, daß der Kometenschweif späterhin als ein einfacher geradliniger Streifen beschrieben werden kann.

Der große Komet 1843 entwickelte am 11. März im Laufe eines Tages einen Nebenstrahl zu dem ursprünglichen, 25° langen Schweife, welcher doppelt so lang wie der Hauptschweif war und mit letzterem einen Winkel von 18° bildete. „Wenn wir es hier" — sagt John Herschel über diese Erscheinung — „mit Materie zu tun hätten, die unseren gewöhnlichen Vorstellungen entspräche, so würde dieselbe unter dem Einflusse von Kräften stehen, die unvergleichlich stärker als die Schwerkraft und von ganz anderer Art wären." Weil dieser Komet, wie oben erwähnt wurde, so nahe an der Sonne vorüberging, daß er um sie in $2^h\,11^m$ einen Bogen von 180° beschrieb, so „kann er" — sagt Miss Clerke — „als ein Experimentum crucis (?) betreffend die Kometenschweife betrachtet werden; denn offenbar hätte ein fester Anhang von vielen Millionen Meilen Länge in 131 Minuten nicht wie ein geschwungener Säbel um die Sonne gedreht werden können". Auch der Komet 1901 I war durch eine Bifurkation, analog derjenigen des Kometen 1843, bemerkenswert. Dem Hauptschweif, dessen Länge 10° nicht überschritt, ging nämlich ein 30° langer Streifen voran, der sich von jenem verzweigte und mit der Hauptrichtung einen Winkel von 40° bildete.

Fig. 2. Der Januar-Komet 1910 nach einer photographischen Aufnahme auf der Sternwarte zu Stockholm, den 28. Januar 1910.

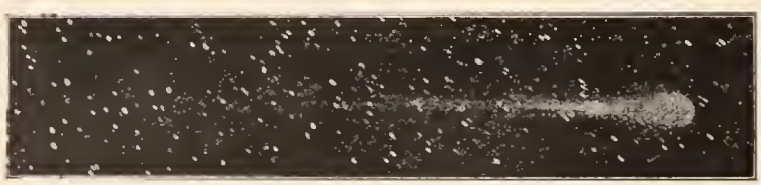


Fig. 3. Perrines Komet, photographiert an der Lick-Sternwarte, den 2. November 1902.

Der Januarkomet 1910 — der erste große Komet, von dem eine photographische Reproduktion erhalten worden ist — zeigt ähnliche Verzweigungsstrahlen. Außerdem ist bei diesem Kometen der Hauptschweif im hinteren Teile gespalten.

Da die Kometenschweife, wenn sie auch lichtstark sind, jedoch visuell schwer fixiert werden können und es nur sehr geübten Beobachtern, wie J. Herschel in betreff Halleys Komet von 1835 und W. C. Bond in betreff Donatis Komet 1858, gelungen ist, Reproduktionen von denselben zu geben, die wirklich zutreffend sind, so stammt unsere genauere Kenntnis dieser Phänomene eigentlich von der Zeit, als es begann zu gelingen, dieselben photographisch abzubilden. Das Jahr 1881 ist eine Epoche in dieser Hinsicht, indem Tebutts Komet dieses Jahres der erste war, von dem eine befriedigende photographische Reproduktion erhalten wurde. Janssen photographierte am 30. Juni 1881 mit einem Reflektor diesen Kometen, der einen strukturreichen Schweif von 2.5° Länge zeigte. Gleichzeitig erhielt Draper in New York mit 162 Minuten Expositionsdauer ein photographisches Bild desselben Kometen, an dem der Kometenschweif bis zu 10° Abstand vom Kern wahrgenommen werden konnte.

Wenn man die große Anzahl Kometenphotographien, die seitdem erhalten worden sind, näher studiert, so findet man, daß zwei Emanationsformen, die Radiationsform und die Enveloppeform, vorherrschend sind. In dem ersten Falle beobachtet man eine abgerundete, öfter birnenförmige Koma (typisch in dieser Hinsicht ist Perrines Komet 1902 b, Lick Observatory Bulletin, Number 42), von der die Strahlung gerade rückwärts in der Richtung von der

[1]) Vgl. die neulich gemachte Wahrnehmung in betreff des Morehouseschen Kometen.

Sonne emaniert und an der Basis schon schmäler als der Durchmesser der Koma ist.

Es ist bemerkenswert, daß die Koma dieses Kometen zur Zeit, als der Schweif sich kaum noch entwickelt hatte, nahezu kreisförmig, dunstreich und weit ausgebreitet war.

Die Ausströmung ist oft fein streifenförmig, zuweilen mit abgetreunten, seitlich frei schwebenden Streifen. Andere Beispiele dieser Emanationsform sind Gales Komet 1894 (Young, Manual of Astronomy, S. 451), Borellys Komet, Juli 1903 (Astrophys. Journal 1903, Plate VI), Giacobinis Komet 1905 (Astrophys. Journal 1906, Plate VI, VII) und Dauiels Komet 1907 (Abh. d. math.-phys. Klasse d. Bayer. Akad. d. Wissenschaften, München 1909), in welchem späteren Falle jedoch die Basis des Kometenschweifes ganz von der Breite der Koma ist und eine ungeheure Anzahl von Streifen in einem breiten Bündel enthält. Oft ist indessen die Ausströmung gröber streifenförmig und zeigt allerlei Verdichtungen, Abbrüche, Anhäufungen

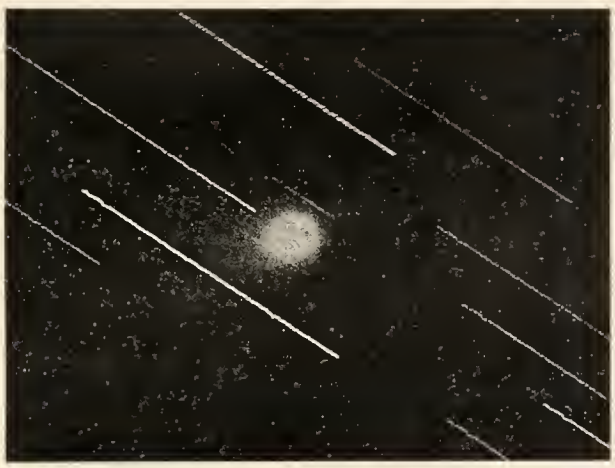


Fig. 4. Perrines Komet 1902 b, photographiert an der Sternwarte zu Stockholm, den 6. Oktober 1902.

und Knoten wie bei Swifts Komet 1892 (Young, Manual of Astrouomy, S. 449), Rordames Komet 1893 (ebenda, S. 450), Morehouses Komet 1908 c (Lick Observatory Bulletin, Nr. 161, und andere Stellen) und der Halleysche Komet, Erscheinung 1910 (Fig. 1 oben). Zuweilen wird der Kometenschweif mehr unregelmäßig deformiert, gebogen, und an die Stelle der Streifen tritt eine wolkenförmige Struktur. Dies war der Fall mit dem Brookschen Kometen 1893 IV und mit dem Morehouseschen Kometen besonders im Oktober 1908. Von dem ersteren sagt Barnard: „Er zeigte einen Schweif, wie kein Kometenschweif vorher beobachtet wordeu war. Die elegante Symmetrie war gestört: der Kometenschweif war gebrochen, gebogen, gedreht, und der größte Teil desselben war aufgelöst in Knoten und Massen von Nebel."

In der zweiteu Form (der Euveloppeform) scheint die Strahlung in der Richtung gegen die Sonne hin auszugehen, wird aber bald davon rückwärts abgebogen. Der Kometenschweif wird dann in größeren Abständen vom Kern leichter unregelmäßig deformiert, als wenn die Strahlung zentral von der von der Sonne abgewandten Seite auszugehen scheint. In diesem Falle beobachtet man Hüllen, die den Kern nach der Sonnenseite hin umgeben und in welchen die ursprünglichen Ejektionen sich verlieren. Diese Enveloppen haben halbsphärische oder paraboloidische Form. In der Nähe des Kometenkopfes ist in diesem Falle die Bewegungsform mehr geometrisch regelmäßig, als weun die Strahlung ihren Abfluß an der Schattenseite des Kometen findet. Die ansehnlicheren Kometen gehören in der Regel diesem Typus an. Auch der Morehousesche Komet vom Jahre 1908 zeigte zu gewissen Zeiten als eine Phase seiner Entwickelung die Enveloppeform vollständig ausgeprägt, während er meistens sich in der Phase der Radiationsform befand.

Fig. 5. Kopt des großeu Januar-Kometen 1910 nach einer Aufnahme auf der Sternwarte zu Stockholm, den 28. Januar 1910.

Da der Morehousesche Komet in bezug auf diese Klassifikatiou der Kometenschweife nnd deren Erklärung im übrigen sehr lehrreich gewesen ist, empfiehlt es sich, auf die Ergebnisse der Photogramme dieses Kometen etwas näher einzugehen.

Die Entwickelung dieses Kometen kann iu drei verschiedene Stadien eingeteilt werdeu, die je in die Monate September, Oktober, November eingeordnet werden können. Der Abstand des Kometen von der Erde hat in dieser Zeit nur unbedeutende Änderungen erfahren, so daß es eigentlich sein Abstand von der Sonne ist, der sich in dem Wechsel des Kometen ausdrückt. Dieser Abstand war Anfang September zwei Erdbahnradien, ging im Oktober von 1.6 auf 1.4 und im November von 1.4 auf 1.1 zurück. Der Komet erreichte sein Perihel am 26. Dezember, war aber dann nicht mehr für Beobachtuugen auf nördlichen Sternwarten zugänglich.

Die Septemberperiode umfaßt die Entwickelung des Kometen vom embryonalen Stadinm und ist ge-

kennzeichnet durch eine streifenförmige Weitwinkelemanation, vermutlich von der Enveloppeform, abwechselnd mit einer verengten Emanation in sehr geschlossener Strahlung. Im Oktober fangen die charakteristischsten und regelmäßigsten Strahlungen an. Der Komet zeigte während dieser Zeit die deutlichste Enveloppestrahlung mit Entwickelung mehrerer Streifensysteme von anscheinend parabolischer Form („mehrere Schweife"); in größerem Abstande vom Kern [1]) entstehen Distorsionsformen, Unterbrechungen der Strahlung und ein nebelartiger Abschluß derselben. Während der Novemberperiode wird die Absonderung vom Kern immer heftiger, die Enveloppen verschwinden oder werden zur Undeutlichkeit verkleinert, die Radiation wird grob streifenförmig, zuweilen gedreht und in fernliegenden Teilen des Schweifes in wolkenartigen Streifen transformiert. Die Koma wird immer undeutlicher und entbehrt bestimmter Struktur, während die Länge und die Ausdehnung des Schweifes wesentlich zunehmen. Zur Deutung dieser Verhältnisse ist es wichtig, an dem Gedanken festzuhalten, daß die glühenden Teile des Kometen nicht die einzigen sind, die ihm zukommen, sondern daß abgekühlte und unsichtbare Produkte der eruptiven Materie nach und nach sowohl den Kopf des Kometen als zum gewissen Grade auch den Schweif umgeben werden, welche Hülle eine verhältnismäßig dunkle und durchsichtige atmosphärische Enveloppe von unbekannter Ausdehnung bildet und deren Vermögen der Lichtreflektion in ihren äußeren Teilen vermutlich verschwindend ist. Dies ist in Übereinstimmung mit der oben erwähnten Annahme John Herschels zur Erklärung der enormen Verminderung der Koma bei der Annäherung des Kometen an die Sonne, sowie deren scheinbaren Zuwachses, wenn der Komet sich wieder von der Sonne entfernt.

Nach dem Angeführten besteht das Hauptphänomen der Entwickelung der Kometen in einer vom Kern ausgehenden, nach der Sonne hin gerichteten Eruption, die in der Regel einen kontinuierlichen Strom bildet, zuweilen jedoch Fluktuationen und sogar direkte Unterbrechungen aufweist. Gemäß unserer Hypothese ist der Komet von einer gasförmigen Enveloppe umgeben, die dahin strebt, den Kern als Atmosphäre einzuschließen. Dieselbe bildet eine Begrenzung entlang den Linien des kleinsten Widerstandes für die eruptiven Partikelchen, die hierdurch rückwärts abgelenkt werden und in der Gegend des Schattens des Kernes ihren Abfluß in den leeren Raum finden. Durch die Eruptionen werden allmählich die hinteren Teile der Enveloppe abgenutzt, so daß ein schildförmiger Schirm vor dem Kopfe des Kometen entsteht. Bei zunehmendem Drucke der Eruption entweicht und erweitert sich dieser Schirm, wobei Weitwinkelemanation vorherrschend wird, zieht sich aber wieder bei abnehmendem Druck der Eruption um das Ejektionsgebiet zusammen, wodurch die Emanation wieder enger wird oder sogar als Parallelbündel von dem Antiapex des Kometen herausströmt. Diese beiden Strahlungsformen lösen einander ab, bis allmählich als Grenzzustand die letztere Form der Ausstrahlung bleibt. Dieser stabile Zustand ist die Folge einer mehr und mehr konsolidierten Konsistenz der Enveloppe.

Daß die Eruption hauptsächlich in der Richtung nach der Sonne hin entsteht, ist dadurch zu erklären, daß der Kern aus einer Anzahl Vakuolen besteht, deren Form langgestreckt ist und die in bezug auf die Sonne im Librationszustande (wie der Mond in bezug auf die Erde) sich befinden. Die Eruptionen dieser Vakuolen finden an deren belichteten bzw. durch die Sonnenwärme bestrahlten Seiten statt. In den von der Sonne abgewandten Regionen des Kometenkopfes (bzw. des Kerns) entsteht nur in unwesentlichem Grade Vergasung, weil sie sich im Schatten befinden, zudem anzunehmen ist, daß die einmal in dieser Richtung angefangene Ejektion den Zutritt von Gasen oder sonstigen Widerständen verhindert.

Diese verschiedenen Entwickelungsstadien waren von Zeit zu Zeit bei dem Morehouseschen Kometen vorhanden. Bei anderen Kometen war aber öfter nur eine Entwickelungsform während deren Erscheinung vorherrschend, so z. B. bei dem Perrineschen Kometen (Lick Observatory Bulletin, Nr. 42, siehe auch hier oben), dessen Emanation einstrahlig war und mit schmaler Basis den Antiapex des Kometen verließ.

5. Geschwindigkeitsmessungen im Schweife des Morehouseschen Kometen.

Der Morehousesche Komet 1908c wurde auch in bezug auf die Geschwindigkeit der Emanation in verschiedenen Abständen vom Kern näher studiert. So hat Wolf aus Photographien des Kometen an der Sternwarte Königstuhl-Heidelberg am 2., 15., 16., 21., 27., 29. Oktober und am 10., 11., 16. November die Geschwindigkeiten einer großen Anzahl Punkte des Kometenschweifes abgeleitet. Vom Kern aus bewegt sich die Materie gemäß diesen Messungen mit rasch zunehmender Geschwindigkeit, und schon in 4 bis 5 Millionen Kilometer Abstand vom Kern ist eine Geschwindigkeit von 40 bis 50 km/sec erreicht. In noch größeren Abständen scheint die Geschwindigkeit im allgemeinen noch zuzunehmen, die Acceleration ist

Gruppe	Anzahl Punkte	Abstand Mill. km	Geschwindigkeit km pro Sek.
1	7	0.38	18
2	15	0.87	27
3	12	1.32	34
4	11	1.89	35
5	18	2.83	39
6	12	3.52	44
7	15	4.58	42
8	16	7.24	51
9	11	13.84	72
10	7	23.36	80

[1]) Ein zutreffendes Bild des Kometenschweifes, das zudem wahrscheinlich wesentliche Ähnlichkeit mit demselben bietet, hat man in der gewöhnlichen, mit Photogen brennenden und zuerst mit Spiritus zu erhitzenden Gebläselampe, die z. B. bei Photogenmotorbooten zur Erwärmung der Zündkugel angewandt wird.

hier aber kleiner geworden. Am besten geht dies aus der vorstehenden Zusammenstellung hervor.

Diese Mittelwerte sind jedoch aus Einzelwerten gebildet, die bedeutend voneinander abweichen können. Öfter kommen einzelne große Geschwindigkeiten in der Bewegung der Materie vor, die alsdann stets mit Richtungsveränderungen verknüpft sind. Zumal zeigten sich dann auch Wolken, die mit größerer Geschwindigkeit eilten, als die näheren oder ferneren Teile der Schweifmaterie.

Eine ähnliche Untersuchung wurde von A. E. Glancy mittels der auf der Lick-Sternwarte aufgenommenen Photographien des Morehouseschen Kometen (Lick Observatory Bulletin, Nr. 161) angestellt. Die Geschwindigkeiten wurden hauptsächlich aus den Oktoberplatten abgeleitet. Meistens konnten kleine und scharf ausgeprägte Partien nicht so leicht verfolgt werden wie größere Strukturformen. Infolgedessen bezieheu sich die Geschwindigkeiten in den meisten Fällen auf größere Flächenpartien, Wolken uud Undulationen usw. Die Tabelle IV in der zitierten Untersuchung enthält ungefähr 100 Geschwindigkeiten, die nur aus den Lick-Aufnahmen abgeleitet wurden. In Mittelwerte zusammengezogen, stellen sich diese Resultate folgendermaßen:

Abstand Mill. km	Geschwindigkeit km/sec	Größte u. kleinste in den Mittelwert eingehende Geschwindigkeiten
1.9	23.1	11.5—46.3
4.0	27.2	5.6—61.7
7.0	40.5	13.3—72.7
10.9	50.8	21.1—85.9
19.0	59.1	36.5—87.1

Die Tafel V derselben Abhandlung enthält wieder ungefähr 50 Geschwindigkeiten, die durch Vergleichung der Lick-Aufnahmeu mit anderswo erhaltenen Photogrammen bestimmt wordeu sind. Diese Resultate haben naturgemäß etwas kleineres Gewicht als die obeu erwähnten. Im Mittel wurden erhalten:

Abstand Mill. km	Geschwindigkeit km/sec	Größte und kleinste Geschwindigkeit	Zeiten
2.5	44.7	46—171	3. bis 15. Okt.
1.4	25.1	39—67	15. Okt.
2.4	32.0	20—97	15. bis 16. Okt.
2.1	24.0	25—71	16. Okt. bis 17. Nov.
7.8	75.0	15—110	16. „ „ 27. „

Als Regel wächst die Geschwindigkeit mit dem Abstand, jedoch nicht immer. Einige Geschwindigkeiten sind konstant, und zuweilen kommt sogar Retardation vor. Etwas allgemeiner ist das Resultat, daß auf einer gegebenen Platte die Geschwindigkeit größer ist, je größer der Abstand vom Kern.

Obschon nun diese Verhältnisse zum Teil im allgemeinen einer Acceleration zugeschrieben werden, die auf die Schweifmaterie durch von der Soune ausgehende Druckkräfte ausgeübt wird, ist es jedoch wenigstens ebenso wahrscheinlich, daß die Geschwindigkeiten in größeren Abständeu vom Kern desbalb größer wahrgenommen werden, weil es die stärksten Ausstrahlungen vom Kern sind, die auch am weitesten reichen, bevor sie auslöschen, und ebenso, daß kleinere Geschwindigkeiten vorzugsweise näher am Kern beobachtet werden, weil eine Mehrzahl der weniger kräftigen Eruptionen nur kürzere Strecken verlaufen, ehe sie auslöschen. Hierbei wird als natürlich vorausgesetzt, daß die Geschwindigkeit für jeden einzelnen Strahl konstant ist und daß nach der Ejektion keine nennenswerten Kräfte auf die ausströmende Materie einwirken. Wohl aber können Wolken und Nebelbildungen durch andere Strahlen Acceleration erhalten, indem sie von denselben getroffen und durchdrungen werden. Die Geschwindigkeiten wechseln nach den oben angeführten Zahlenwerten innerhalb weit verschiedeneren Grenzen, als der Fall sein würde, wenn die Acceleration ihre Ursache in einem Drucke von der Sonne her hätte. Die zweite der angeführten Tafeln zeigt noch, daß die Geschwindigkeit nicht nur mit dem Abstande vom Kern, sondern auch mit der Zeit der Beobachtungen veränderlich ist.

Die an der Lick-Steruwarte ausgeführten Geschwindigkeitsbestimmungen beziehen sich hauptsächlich auf Wolkenpartieu, also auf homogen gleichartige Formationen, weshalb die außerordentlichen Geschwindigkeitsdifferenzen in einem bestimmten Abstaude vom Kern einer verschiedenen Größe der Partikelchen (Druckfläche) nicht zugeschrieben werden können. Diese Differenzen beruhen also auf der verschiedenen Stärke der Eruptionen und beweisen, daß in großem Maße wechselnde Ejektionsgeschwindigkeiten wirklich vorhaudeu sind.

Es ist schließlich noch aus einem andereu Grunde weniger wahrscheinlich, daß die Abbiegung des Kometenschweifes von der Sonne durch Druckkräfte von der Sonne verursacht wird. In diesem Falle würden nämlich einige Strahlen auf den Kopf des Kometen selbst, wie die nebenstehende Zeichnung audeutet, zurückgeworfeu werden.

Fig. 6.

Aber eine solche Strahlungsform ist, soweit bekannt an keinem beobachteten Kometeu wabrgenommen worden.

Es ist deshalb anzunehmen, daß die Abbiegung der Strahlen in der Weise vermittelt wird. wie oben gesagt wurde, nämlich längs Linien des kleinsten Widerstandes innerhalb einer Enveloppe, die, zum Teil vielleicht unsichtbar, den Kern des Kometen umgibt.

Fl. Ameghino: 1. Die Entdeckung zweier fossilen menschlichen Skelette in der unteren Pampasformatiou von Moro. (Congreso Cientifico Internacional Americano 1910, 6 p.) — 2. Die Entdeckung eines fossilen menschlicheu Skeletts iu der oberen Pampasformatiou von Arroya Siasgo. (Ebenda, 6 p.) — 3. Eine andere ueue erloscheue Art der Gattuug Homo. (Ebenda, 6 p.) — 4. Bearbeitungsspuren im Obereozän von Pata-

gonien. (Ebenda, 7 p.) — 5. Bearbeitungsspuren in der Entreriosformation, Oberoligozän oder unterstes Miozän. (Ebenda, 6 p.) — 6. Die Industrie der zerbrochenen Steine im Obermiozän des Monte Hermoso. (Ebenda, 5 p.) — 7. Das geologische Alter der anthropologischen Ablagerung des Monte Hermoso. (Ebenda, 6 p.)

Wie in Europa in den letzten Jahren die vorgeschichtlichen Funde von Menschenresten sich in ungeahnter Weise gehäuft haben, so scheint gleiches auch in Südamerika der Fall zu sein. Schon mehrfach konnten wir über Funde von Skelettresten (Rdsch. 1908, XXIII, 631; 1909, XXIV, 616) und Werkzeugen (Rdsch. 1910, XXV, 434) berichten, die von Herrn Ameghino beschrieben wurden, der sich jetzt hauptsächlich mit der geologischen Entwickelung des Menschen beschäftigt, nachdem die Säugetierfunde in Argentinien und Patagonien zu einem gewissen Abschluß gelangt zu sein scheinen. Bisher waren nach seinen Veröffentlichungen und denen Lehmann-Nitsches 14 fossile Menschenreste gefunden worden, zumeist an den modernen Menschen sich anschließend, während zwei als besondere Art (H. pampaens) und zwei andere sogar als besondere Gattungen beschrieben wurden. Bei Gelegenheit des vom 10. bis 25. Juli 1910 in Buenos Aires tagenden internationalen amerikanischen wissenschaftlichen Kongresses hat nun Herr Ameghino vier weitere Menschenreste beschrieben.

An der atlantischen Küste, etwa 60 km nördlich von Necochea, wo einer der als H. pampaeus bezeichneten Schädel gefunden wurde, fand man unter Resten einer ausgesprochenen Pampasfauna zwei Menschenschädel (1), die großes Interesse bieten. Sie gehören zwei älteren Individuen von etwa 50 Jahren an, der eine, besser erhaltene, stammt sicher von einer Frau, während beim anderen die weiblichen Charaktere weniger ausgeprägt sind. Die Träger der Schädel müssen sehr klein gewesen sein, etwa 1,40 m; die Breite des Schädels beträgt 74 % der Länge. In manchen Eigentümlichkeiten erinnert er an den H. pampaeus. Das Gesicht ist ziemlich prognath, doch wird dies nur durch das Vorspringen der Kiefer bewirkt, während die Zähne senkrecht stehen wie beim orthognathen Gesichtstypus. Wir haben hier also eine ganz merkwürdige Mischung sonst getrennter Eigenschaften. Noch eigenartiger wird der Fall dadurch, daß dem durch die Stellung der Zähne ganz modern anmutenden Unterkiefer ein Kinnvorsprung vollständig fehlt, wodurch er an den H. primigenius Europas erinnert; Herr Ameghino gründet deshalb auf diese Funde eine neue fossile Menschenart, die er bezeichnend H. sinemento, den kinnlosen Menschen, nennt. Hoffentlich bietet er bald eine eingehendere Schilderung dieses interessanten Fundes und besonders auch Abbildungen von ihm, die einen Vergleich mit den anderen fossilen Menschenresten gestatten. Herr Ameghino sieht in ihm einen neuen Beweis für seine Ansicht, daß der Neandertaltypus nicht eine Zwischenstufe zwischen dem modernen Menschen und den Menschenaffen sei, sondern ein abgesunkener Zweig der Urmenschheit; die südamerikanische Art repräsentiert nach ihm eine ältere Entwickelungsstufe, die zwischen den ältesten Formen und der Neandertalrasse vermittelt, da er sowohl den großen Prognathismus und die kräftige Bezahnung derselben, wie auch das Fehlen des Kinns für sekundär erworbene Eigenschaften ansieht.

Ebenfalls in Südargentinien, am Siasgobache, einem Zuflusse des Salado, ist noch ein dritter Skelettrest in etwas jüngeren Schichten gefunden worden, den Herr Ameghino auch als Repräsentanten einer besonderen Art, H. caputinclinatus, ansieht (2), die einen äußerst primitiven Charakter hat. Der Fund umfaßt den Schädel, an dem leider Unterkiefer und Gesichtsteil unterhalb der Stirn fehlen, verschiedene große Knochen, viele Wirbel und Rippen, das Kreuzbein, Hüftbein und verschiedene Fußwurzelknochen. Das Skelett stammt von einem 16- bis 18jährigen Menschen, der kaum über 1,40 m hoch war und einen ausgesprochen dolichokephalen Schädel besaß (Schädelindex 68). Der Inhalt der Schädelhöhle läßt sich auf 1000 cm^3 schätzen, ist also außerordentlich klein. Die Stirn ist abgeflacht wie beim H. pampaens und Diprothomo, von denen der Schädelbau aber in anderen Einzelheiten wieder abweicht. Vorderhand läßt sich natürlich noch nicht sicher feststellen, ob es sich hier wirklich um artliche Unterschiede handelt, jedenfalls zeigen aber die Funde der Jahre 1909 und 1910, daß während der Pampasformation, also wahrscheinlich dem älteren Quartär, in Argentinien vier verschiedene Menschentypen gelebt haben. Nach Herrn Ameghino weichen sie sogar stärker voneinander ab, als irgend zwei lebende Menschenrassen.

Als weitere neue Menschenart beschreibt Herr Ameghino einen H. cubensis (3), allerdings ziemlich unvollkommene Reste, die auf der Insel Kuba gefunden worden sind. Es handelt sich um das vordere Stück eines menschlichen Unterkiefers ohne Bezahnung, doch zeigen die Zahnhöhlen, daß das Gebiß ausgesprochen prognath war. Die Eckzähne müssen ziemlich kräftig gewesen sein. Ähnlichkeiten im Bau des Kiefers mit dem bei den südamerikanischen fossilen Homunculiden deutet Herr Ameghino zugunsten seiner Theorie vom südamerikanischen Ursprung der Menschheit, mit der er freilich bis jetzt noch nicht viel Anklang gefunden hat. Jedenfalls haben die von ihm beschriebenen Arten eine gemeinsame Stammform besessen, und ein Zweig muß nach Ameghino nach dem ersten Drittel der Pliozänzeit und vor Beginn des Quartärs, nach wahrscheinlicherer Altersbestimmung der Schichten im Altquartär nach den Antillen gelangt sein, zusammen mit einer Fauna von Zahnarmen und Nagern von ausgesprochen südamerikanischem Gepräge.

In einer Reihe weiterer Veröffentlichungen beschäftigt sich Herr Ameghino mit Bearbeitungsspuren in tertiären Schichten. Die ältesten stammen nach ihm aus dem Obereozän (4), nach der Deutung europäischer Geologen dem Oligozän oder Miozän, und

würden somit etwa den ältesten angeblichen Eolithen gleichaltrig sein. Herr Ameghino glaubt, daß irgend ein Vorfahr des Menschen, ein Homunculide, diese Spuren hervorgebracht habe. Er beschreibt besonders das Unterkieferstück eines Proterotherium, das eigentümliche enge und tiefe Einschnitte an seiner Innen- und Außenseite aufweist, die sich nur am frischen Knochen haben anbringen lassen. Weitere Spuren werden aus der wahrscheinlich miozänen Entrerios-formation beschrieben (5) und endlich aus den Monte Hermoso-Schichten, aus denen der Atlas des Tetraprothomo stammt (6). Hier finden sich Steine, die nach ihm deutliche Spuren einer Bearbeitung zeigen, die aber noch primitiver ist als die der Eolithen, und deren Entstehung weder durch Gebirgsdruck noch durch die Tätigkeit des strömenden Wassers oder durch Abspringen vom Felsen erklärt werden kann. Endlich stellt Herr Ameghino alle Beweisgründe zusammen, die nach ihm für ein miozänes Alter dieser Schichten sprechen (7), die von einzelnen Geologen ins älteste Quartär gestellt worden sind. Besonders der Vergleich der Hermosofauna mit der nordamerikanischen und europäischen läßt es als wahrscheinlich erscheinen, daß diese letztere Altersbestimmung zu niedrig ist. Immerhin beweist das Vorkommen von Gattungen, die im europäischen Miozän lebten, noch nicht, daß auch die Hermoso-Schichten miozän sind, da ja viele Gattungen in den Südkontinenten sich länger erhalten haben, während sie im Norden ausstarben, wie in der gegenwärtigen Tierwelt z. B. die Elefanten und Tapire und in früheren Perioden die riesigen Dinosaurier in Afrika. Der Vergleich mit Nordamerika dagegen spricht dafür, daß die Schichten wenigstens dem Pliozän angehören, da in ihnen die ersten nordamerikanischen Einwanderer auftauchen, während im Norden auch vom Pliozän an, nach einem Funde übrigens vielleicht sogar vom Miozän an südliche Formen erscheinen. Th. Arldt.

E. N. da C. Andrade: Über das zähe Fließen in Metallen und verwandte Erscheinungen. (Proceedings of the Royal Society (A) 1910, vol. 84, p. 1—12.)

Es ist von Trouton und Rankine vor längerer Zeit beobachtet worden, daß bei einem stark über die Elastizitätsgrenze belasteten Bleidraht die Dehnung nach einiger Zeit der Zeit proportional, oder das Fließen dem Charakter nach zähe wird. Die Größe dieses zähen Fließens hängt von der Belastung ab, und Herr Andrade hat sich in der vorstehenden Arbeit die Aufgabe gestellt, das Gesetz dieser Abhängigkeit und die Erscheinung im allgemeinen zu erforschen. Die Versuche wurden an Blei- und Kupferdrähten, die an starke Messinghaken angelötet waren, ausgeführt. Um die durch die Querschnittsänderung des belasteten Drahtes bedingte Änderung der Belastung pro cm² auszuschalten, ließ der Verf. das den Zug ausübende Gewicht, während sich der Draht dehnte, in eine Flüssigkeit einsinken. Die Form des Gewichtes wurde so gewählt, daß durch den Auftrieb die tatsächliche Belastung der jeweiligen Querschnittsfläche des Drahtes proportional, also der Zug konstant war. Mit dieser Anordnung prüfte der Verf. Drähte aus annähernd reinem Blei, ferner aus einer Legierung von Blei und Zinn und schließlich Drähte aus annähernd reinem Kupfer.

In allen drei Arten von Drähten wurde ein zähes Fließen festgestellt, das bei konstantem Druck bis völlig zum Bruch mit konstanter Geschwindigkeit pro Längeneinheit erfolgte. Das Fließen läßt sich in ein anfängliches Fließen, das allmählich verschwindet, und ein zähes Fließen zerlegen, das während der ganzen Dehnung stattfindet. Dem Fließen geht die unmittelbare Dehnung bei der Belastung voraus. Beim Kupfer ist das zähe Fließen sehr gering, die unmittelbare Dehnung sehr groß im Vergleich mit Blei.

Sämtliche Dehnungskurven lassen sich sehr gut durch die empirische Formel $l = l_0 (1 + \beta t^{1/3}) e^{kt}$ wiedergeben, wobei l die jeweilige Länge des Drahtes, l_0 die ursprüngliche Länge, β und k charakteristische Konstante und t die Zeit bedeutet. Die logarithmische Funktion stellt das allmählich verschwindende Fließen dar, während die Größe β das konstante Fließen mißt. Diese strebt bei konstantem Druck einem Greuzwert zu, der bei 15° C ebenso groß ist wie bei 162° C. Die aus den gefundenen Werten von k geteilt durch den jeweiligen Zug als Ordinaten und dem Zug als Abszissen konstruierten Kurven sind in erster Annäherung Hyperbeln, deren Asymptote parallel zur Achse des Zuges ist. Meitner.

A. Debierne: Über das Atomgewicht der Radiumemanation. (Comptes rendus 1910, t. 150, p. 1740—1743.)

Die verschiedenen Bestimmungen des Atomgewichtes der Radiumemanation, die bis jetzt vorlagen, haben sehr abweichende Resultate ergeben. Herr Debierne unternahm daher die Bestimmung nach einer Methode, die mehr Sicherheit als die bisher angewendeten versprach. Dieselbe ist im wesentlichen eine Modifikation der alten Bunsenschen Methode für die Messung der Dichte von Gasen aus ihrer Ausströmungsgeschwindigkeit. Bei den Versuchen mit der Radiumemanation mußte insofern eine Abänderung getroffen werden, als die Emanation nicht frei von jeder Beimengung fremder Gase zur Messung gelangt. Daher mußten die Versuchsbedingungen so gewählt werden, daß das Ausströmen des Gases nach einem wohl definierten Gesetz vor sich geht, das durch die Anwesenheit eines anderen Gases nicht geändert wird. Diese Bedingung wurde dadurch erreicht, daß man das Gas aus einem kleineren Reservoir mit sehr geringem aber meßbarem Druck in ein zweites sehr großes strömen ließ, in dem der Druck praktisch Null war. Die beiden Reservoire waren durch ein Platinblech von $^1/_{100}$ mm Dicke getrennt, in dem sich eine kleine Öffnung befand.

Zunächst wurden Versuche mit verschiedenen reinen Gasen angestellt und die Änderung des Druckes p im ersten Reservoir in seiner Abhängigkeit von der Dauer des Ausströmens t bestimmt. Es ergab sich dafür ein einfaches Exponentialgesetz: $p = p_0 e^{-ut}$, wobei p_0 der Anfangsdruck ist und u die Ausströmungsgeschwindigkeit charakterisiert. Die auf diese Weise für die verschiedenen Gase erhaltenen Werte stimmten bis auf etwa 1 % mit den bekannten Molekulargewichtszahlen überein. Der Verf. prüfte dann an einem Gemisch von O_2 und SO_2, ob die Anwesenheit eines zweiten Gases die Ausflußgeschwindigkeit beeinflußt. Die Versuche ergaben, daß bei den angewendeten niedrigen Drucken und der kleinen Ausströmungsgeschwindigkeit sich jedes Gas so verhält, als ob es allein vorhanden wäre.

Die Versuche mit der Radiumemanation wurden nun in folgender Weise angestellt. Die Emanation wurde von dem größten Teil fremder Gase befreit, in das kleinere Reservoir eingeführt und ihre durchdringende Strahlung gemessen. Dann wurde während einer bestimmten Zeit die Kommunikation mit dem großen Reservoir hergestellt und abermals die durchdringende Strahlung des kleinen Reservoirs (die ja ein Maß für die Menge der darin enthaltenen Emanation ist) bestimmt. Der Verf. fand auch hier, daß ein einfaches Exponentialgesetz gilt, das durch die Anwesenheit fremder Gase in keiner Weise verändert wird. Obwohl das Mengenverhältnis der Emanation von

0,5 bis zu 20 % geändert wurde, zeigten die für μ erhaltenen Werte nur Abweichungen von 2 bis 3 %. Das aus den gefundenen μ-Werten berechnete Atomgewicht ergab sich zu etwa 220, was mit dem aus radioaktiven Daten berechneten Wert von 222,5 sehr gut übereinstimmt.

Meitner.

Stephan Jahn: Über ein Ozonometer. (Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft 1910, Jahrg. 43, S. 2319—2321.)

Dies neue, sehr praktische Ozonometer beruht auf der Tatsache, daß beim Zerfall des Ozons nach der Gleichung: $2\,O_3 = 3\,O_2$ eine Volumvermehrung von 50 % stattfindet. Ein U-Rohr von etwa 70 cm³ Inhalt wird mit dem zu untersuchenden Gase beschickt, und nach dem Abschluß beider Öffnungen wird die Zersetzung durch einen in das Rohr eingeschmolzenen elektrisch auf Rotglut erhitzten Platindraht bewirkt. Hierzu genügt die Zeit von 5 bis 10 Sekunden. Die Änderung des Druckes wird manometrisch durch eine einzige Ablesung festgestellt. Zur Füllung des Manometers dient Paraffinöl. Bei etwa 10 % Ozongehalt beträgt die Genauigkeit 1 ‰, bei 1 % immer noch 0,01 des Ozongehaltes. Der Apparat, der namentlich für Physiker sehr bequem sein wird, ist von Dieskau & Co. in Charlottenburg, Berlinerstraße zu beziehen.

Hilpert.

J. C. Schoute: Die Pneumatophoren von Pandanus. (Annales du Jardin botanique de Buitenzorg 1909. Sér. 2, Suppl. 3, p. 216—220.)

Mehrere Palmen, die in sumpfigen Gegenden wachsen, haben sogenannte Pneumatophoreu, d. h. Wurzelu, die nach oben in die Luft wachsen und dort Sauerstoff aufnehmen, an dem es im Schlamm mangelt. Der Gasaustausch erfolgt durch epidermislose, weiße und schwammartige Stellen der Wurzeloberfläche, die Pneumathoden die das innere Durchlüftungssystem mit der Atmosphäre in Verbindung hringen. Auch hei den Pandaneen sind solche „Atemwurzeln“ von Karsten heschrieben worden. Warburg indessen hat in seiner Bearbeitung dieser Familie in Englers „Pflanzenreich“ das Vorkommen von Pneumatophoren bei ihr geleugnet, und Jost, der das Auftreten solcher Organe in Gewächshäuseru beobachtete, hält sie für pathologische Gebilde.

Herr Schoute hat uun im Buitenzorger Garten die Ausbildung von Pneumatophoren an normaleu Pandanusarten beobachtet und bestätigt die Angaben Karstens, nach dem die Atemwurzeln hier nicht nur aus dem Bodeu in die Luft emporwachsen, sondern oft auch in großer Menge aus dem Stamme hervorgehen können, was übrigens auch bei einigen Palmen vorkommt. Das Auftreten der Pneumatophoren am Stamme hängt, wie Karsten jedenfalls richtig vermutet hat, mit der Abschließung der Stammesoberfläche von der Luft durch das Regenwasser zusammen, das an dem ganz von den Blattbasen bedeckten Stamm langsam herunterrieselt. Der Stamm wird dadurch mit einem dicken Wasserzyliuder umgeben, und auch nacb Ablauf des Wasserüberscbusses bleibt eine die Blattacbseln fülleude Lage feuchter Erde, Humus oder Schlamm vorhanden, die alle Ritzen ausfüllt. Herr Schoute gibt zum erstenmal einige Abbildungen solcher Stammpneumatophoren; sie sind durchschnittlich etwas kürzer als die von Karsten heobachteten, die 10 his 15 cm lang waren. Die Basis ist durch den Druck des Blattes breitgedrückt, und die Pneumathoden erscheinen an verschiedeuen Stellen der Oberfläche, gelegentlich selbst an den feinen Seitenwurzeln, die von einigen Pueumatopboren gebildet werden und im übrigen Ernährungswurzeln darstellen. Die Bedeutung der Pneumathodeu für den Gasaustausch geht daraus hervor, daß aus ibnen kleine Luftblasen aufsteigen, wenn man die Pneumatophoreu unter Wasser hält und an der Basis durch eine luftdicht daran befestigte Röhre Luft einbläst.

F. M.

Literarisches.

H. Hort: Der Entropiesatz oder der zweite Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie. 42 S. mit 6 in den Text gedruckten Figuren. (Berlin 1910, Julius Springer.) Brosch. 1 ℳ.

Verf. macht in dem kleiuen Heft den gut gelungenen Versuch, weiteren Kreisen, die einen tieferen Einblick in das Naturgeschehen zu gewinnen wünschen, den Inhalt und die grundlegende Bedeutung des zweiten Hauptsatzes der mecbanischen Wärmetheorie in elementarer Weise darzutun. Ref. zweifelt nicht, daß die klare und eingehende Darstellung allseitig befriedigen wird. -k-.

J. B. Messerschmitt: Vulkanismus und Erdbeben. (Bd. 13 des „Naturwissenschaftlichen Wegweiser“. 94 S.) (Stuttgart, O. J. Strecker u. Schröder.) Pr. geh. 1 ℳ, geb. 1,40 ℳ.

Die großen Katastrophen der letzten Jahre haben das Iuteresse für Vulkane und Erdheben von neuem geweckt, und dem wird Rechnung getragen durch das Erscheinen zahlreicher Bücher über diese Erscheinungen. Das des Herrn Messerschmitt ist eine der kürzesten Übersichten, aber dabei doch zur Orientierung vollauf genügend und durchaus zuverlässig. Naturgemäß beschränkt es sich hei seinem mäßigen Umfange im wesentlichen auf die Schilderungen, ohne den Ursachen der Vorgänge weiter nachzuspüren. Es beginnt mit einer eingehenden Beschreibung des Krakatauausbruches, gebt dann zu den süditalienischen und mittelamerikanischen Vulkanen über und behandelt ganz summarisch einige andere Vulkautypen, sowie Kalderen, Geisire, Schlammvulkane und die geographische Verhreitung der Vulkane.

Auch bei den Erdbehen wird nicht auf allseitig erschöpfende Scbilderung Wert gelegt, sondern ein gutes Beispiel unter den alpinen Erdbeben hervorgehoben, während die anderen Bebenherde, sowie die Seebeben kürzere Erwähnung finden. Eiugehender siud die Erdbehenapparate behandelt. Endlich folgt ein kurzes Kapitel über die Natur des Erdinnern, in dem Herr Messerscbmitt einige der wichtigsten Theorien erwähnt. 19 Abbildungeu im Texte und besonders 9 schöne Tafelbilder, die meist in Samoa aufgenommene Szenerien darstellen, erläutern die Wirkuugen vou Vulkanismus und Erdbeben aufs beste.

Th. Arldt.

Stéphane Leduc: Théorie physico-chimique de la vie et Générations spontanées. 202 pp. (Paris 1910, A. Poinat.)

Als Herr Leduc vor einer Reihe von Jahren mit seinen künstlichen Zellen vor die Öffentlichkeit trat, erregte das anscheinend völlig Neuartige und Überraschende dieser Versuche allgemeines Aufsehen im großen Publikum. Es war ehen wenig bekannt, daß nach Moritz Traube scbon mancher andere Forscher auf diesem Gebiete tätig gewesen war, und Herrn Leduc selhst waren wohl diese Untersucbuugen, soweit sie vou Deutschen angestellt worden sind, größtenteils unbekannt geblieben. Sein Erscheinen auf der Meraner Naturforscherversammlung im Jahre 1905 dürfte dazu beigetragen haben, daß er mit der von anderen geleisteten Arbeit etwas näher vertraut wurde; Quellenstudien aber hat er offenbar uur in geringem Maße angestellt. Er zitiert zwar ein paar Schriften; seine eigene Darstellung wird aber durch sie kaum beeinflußt. Namentlich gilt das auch für die Arbeiten der Pflanzenphysiologen. Es ist etwas Schönes um die Originalität; aber wenn ein Physiker Theorien über die Ursache der Lebeuserscheinuugen aufstellt, so sollte er sich zuvor billig mit dem vertraut machen, was nicht nur die Physiker, sondern auch die Biologen auf dem in Betracht kommenden Gebiete geschaffen haben. Herr Leduc führt die Lebensvorgänge iu der Hauptsacbe auf Diffusion und Osmose zurück; wie kann man aber über das osmotische Verhalten der Zellen schreihen, ohne z. B. Pfeffers

grundlegende Arbeiten zu kennen? Herr Leduc kennt sie augenscheinlich nicht; er weiß nur, daß van't Hoff den Messungen Pfeffers das Material zur Aufstellung seiner Theorie der Lösungen entnommen hat. Hätte Verf. Kenntnis von den Publikationen des deutschen Pflanzenphysiologen, so würde er nicht die Behauptung aufstellen, „daß der Begriff des Widerstandes der Plasmen und der Membranen gegen die Bewegungen der Flüssigkeiten und der gelösten Stoffe... so sehr verkannt worden ist, daß man ihn nicht einmal in der Literatur findet".

Dieser Mangel einer gründlichen Literaturkenntnis des Verf. beeinträchtigt natürlich nicht im geringsten das Eindrucksvolle seines Vortrages. Auch beschränkt sich Herr Leduc durchaus nicht auf die Darstellung seiner Versuche mit künstlichen Zellen. Das Buch ist für den weiteren Kreis der naturwissenschaftlich Interessierten geschrieben und bringt in seiner ersten Hälfte eine sehr hübsche und klare Darstellung der wichtigsten Tatsachen der physikalischen Chemie. Die weiteren Kapitel sind überschrieben: La Karyocinèse. Energétique. La biologie synthétique. La croissance osmotique: étude de morphogenèse. Les phénomènes de la vie et les productions osmotiques: étude de physiogenèse. L'évolution et les générations spontanées. Verf. hat unstreitig viel Merkwürdiges gesehen, und wer mit dem nötigen Vorbehalt an die Lektüre herangeht, wird aus seinen Schilderungen und Erörterungen viel Anregung schöpfen. Einige dieser Erscheinungen sind ja sicherlich nicht ohne Bedeutung für die Auffassung der Lebensvorgänge, wenn auch alle die Korallen, Pilze oder gar Gliedertiere und mit Schwimmorganen versehenen Gebilde, die Verf. abbildet, nicht imstande sind, uns eine tiefere Einsicht in die Vorgänge der Formbildung innerhalb der lebenden Welt zu verschaffen. Verf. hat das redliche Bemühen, die Phänomene des Pflanzen- und Tierlebens auf rein physikalisch-chemische Prozesse zurückzuführen; aber noch sind wir beispielsweise nicht so weit sagen zu können: die Entstehung der Keimteilungsfigur beruht einzig und allein auf der Diffusion, und die Kraft, die sie erzeugt, ist der osmotische Druck.

Das Buch ist mit 57 Abbildungen nach photographischen Aufnahmen ausgestattet. Leider ist die Interpunktion sehr mangelhaft, wodurch stellenweise das Verständnis des im übrigen leichten französischen Textes aufgehalten wird. F. M.

Bruno Watzl: Veronica prostrata L., Teucrium L. und austriaca L. nebst einem Anhang über deren nächste Verwandte. 14 Taf. (Abhld. Zool.-bot. Ges. Wien. V 1910, S. 1—94.) Preis 7 ℳ.

Bei Gelegenheit einer botanischen Reise, die der Verf. in Gemeinschaft mit Herrn E. Janchen in die Dinarischen Alpen unternahm, fiel ihm an einem Standorte am Troglav die starke Variabilität der „Veronica Jacquinii Baumg." auf. Ein näheres Studium dieser Art zeigte bald die große Unklarheit, die hezüglich dieser Pflanze und ihrer nächsten Verwandten herrscht. Das gilt nicht bloß von den verwandtschaftlichen Beziehungen der einzelnen Formen untereinander, sondern auch vielfach von deren Benennung. Schon früher hatte N. Kusnezow in einer Arbeit gezeigt, wie sehr die einzelnen Ansichten der Autoren über den Wert, die Stellung und den Namen vieler hierher gehöriger Formen voneinander abweichen. Verf. hat diese Fragen nun an Hand von reichhaltigem Material eingehend geprüft. Die Arbeit selbst zerfällt in einen allgemeinen und einen speziellen Teil.

Als wichtigste Ergebnisse der sehr genauen Untersuchungen seien die folgenden genannt. Als Unterschied der einzelnen Arten dieser Gruppe untereinander erwies sich die Kapselbeschaffenheit von viel höherem Werte als die Zahl der Kelchzipfel. Bei den Veronica-Arten aus dieser Gruppe verliert der Pollen immer mehr und mehr seine Fertilität und wird steril, ein Umstand, der auf eine beginnende Gynodiöcie schließen läßt. Als interessante Anpassung an Insektenbesuch zeigen die untersuchten Arten am verdickten Teil der Filamente eine mehr oder weniger stark ausgeprägte Rauheit. Hand in Hand mit der stärker auftretenden Unfruchtbarkeit des Blütenstaubes geht eine Rückbildung der Verdickung an den Staubfäden. Außerordentlich stark wirken bei diesen Species die klimatischen und Standortsverhältnisse auf die Ausprägung des Pflanzenäußern ein. Auf die Bildung von Hybriden aber haben beide genannten Faktoren wenig oder gar keinen Einfluß.

Was nun die einzelnen untersuchten Arten angeht, so ist zu bemerken, daß Veronica prostrata L. ihre Merkmale sehr konstant erhält und deshalb nur wenig gegliedert werden kann, wogegen V. Teucrium sehr variabel ist und deshalb reich gegliedert werden muß. So sind allein von der Subspecies pseudochamaedrys zwei geographisch gut unterschiedene Unterarten abzuleiten. Ebenso stark variabel ist V. austriaca L., aber sie gehört einem kleineren Verbreitungsgebiete an.

Der sehr genauen Arbeit sind vorzügliche Tafeln beigegeben. Reno Muschler.

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abteilungen der 82. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Königsberg i. Pr. Sept. 1910.

Abt. 1: Mathematik, Astronomie und Geodäsie.

Die erste Abteilungssitzung fand am Montag, den 19. September, nachmittags unter dem Vorsitz des Einführenden, Herrn Franz Meyer (Königsberg), statt. Der erste Vortrag galt dem Gedächtnis (100. Geburtstag) Kummers. Herr Fuether (Basel) sprach über „Die Klassenkörper der komplexen Multiplikation und ihr Einfluß auf die Entwickelung der Zahlentheorie". Er führte aus, wie nach dem Vorgange Kummers die Fortschritte der Zahlentheorie in der Einführung neuer Zahlenkörper bestehen, und ging dann auf die „Ideale" näher ein, wobei er vier Klassen nach ihrer Entstehungsweise aus allen oder einigen der vier Rechnungsarten unterschied. Diese Ideale hängen nun in interessanter Weise mit funktionentheoretischen Problemen zusammen, nämlich mit Abelschen Gleichungen, elliptischen Modulfunktionen usw. Ganz neu war die Zurückführung des quadratischen und kubischen Reziprozitätsgesetzes auf ein allgemeines Zerlegungsgesetz für Primideale und die Bestimmung der Klassenzahl vermittelst Exponential- und Modulfunktionen, ein Problem, das Dedekind nur in unvollkommener Weise hatte lösen können. — Dann sprach Herr Hilbert (Göttingen) über „Diophantische Differentialgleichungen". So nennt er Gleichungen $F\left(\frac{dy}{dx}, \frac{dz}{dx}, y, z, x\right) = 0$, in denen zwei unabhängige Funktionen y und z von x auftreten. Das Beispiel $\frac{dz}{dx} = \left(\frac{dy}{dx}\right)^2$ hat Monge gelegentlich behandelt und gefunden, daß es eine integrallose Lösung dieser Differentialgleichung gibt, nämlich x, y und z als Funktionen von $\frac{d^2w}{da^2}$, $\frac{dw}{da}$, w und a. Diese Lösungsmethode erweitert nun Herr Hilbert und gelangt dazu, nicht nur schwierigere diophantische Differentialgleichungen allgemein zu lösen, sondern auch die Unlösbarkeit einiger besonderer Differentialgleichungen zu beweisen. — Herr A. Haar (Göttingen) gibt dazu einige Ergänzungen, indem er zeigt, daß die bekannten Gleichungen aus der Elastizitätstheorie $\frac{\partial x_x}{\partial x} + \frac{\partial x_y}{\partial x} + \frac{\partial x_z}{\partial z} = 0$ usw. als diophantische partielle Differentialgleichungen anzusehen sind (für die sechs Spannungskoeffizienten sind drei Differentialgleichungen vorhanden). Dieses Problem ist schon von Maxwell gelöst, aber weitere ähnliche Probleme harren noch der Lösung. — Der 3. Vortrag von Herrn Köbe (Göttingen): „Über die konforme Abbildung mehrfach zusammenhängender Bereiche" war die Fortsetzung zweier Vorträge aus den Jahren 1905 und 1906. Er hatte damals gezeigt, daß die Abbildung eines mehrfach zusammenhängenden Bereiches auf einen Kreisbereich notwendig, wenn über-

haupt möglich, durch eine lineare Funktion geschehen müsse, und hatte für den speziellen Fall eines symmetrischen Bereiches die abbildende Funktion angegeben. Jetzt entwickelte er zwei ganz allgemeine Methoden, die eine endgültige Lösung des von Klein und Poincaré in Angriff genommenen Uniformisierungsproblems liefern. Die erste ist die Idee der „Überlagerungsfläche", welche als Ersatz für die Spiegelung eintritt, wo diese nur in der Nähe der Begrenzungskurve möglich ist. Man erhält so einen unendlich vielblätterigen Bereich von unendlich hoher Spiegelungsfähigkeit; dieser muß ein Kreisbereich sein. Das zweite Beweisverfahren ist das „iterierende", darin bestehend, daß abwechselnd die ganze Ebene jedes Bereiches mit Ausnahme einer Kurve abgebildet wird; bei jedem 2. Male ist diese ein Kreis, an dem wir spiegeln können. So wird die Spiegelungsfähigkeit des Bereiches successive erhöht, und das Schwarzsche Spiegelungsprinzip liefert schließlich den Beweis.

In der zweiten Sitzung, am 20. September vormittags, deren Vorsitzender Herr Hilbert war, sprach zunächst Herr E. Müller (Wien) über: „Einige Gruppen von Sätzen über orientierte Kreise in der Ebene". Im Anschluß an Lagnerre entwickelte er die Grundlagen der Zyklographie, bei der eine eindeutige Beziehung zwischen den Raumpunkten und den orientierten Kreisen der Ebene vermittelst eines von dem Punkt ausgehenden geraden rechtwinkligen Kegels hergestellt wird. Als besonders bedeutungsvoll hob er die Unterscheidung von eigentlicher und uneigentlicher Berührung von Kreisen (je nach dem Richtungssinn derselben) hervor, wodurch sich ein wesentlicher Unterschied der Apollonischen und Malfattischen Aufgabengruppe ergibt. Dann wandte er die zyklographischen Methoden zum Beweise einiger Sätze von Plücker aus dem Jahre 1831 an, bei denen es sich um Flächen 2. Ordnung und räumliche Vierecke handelt. Nach derselben Methode ergibt sich z. B. aus dem Feuerbachschen Berührungssatz leicht ein recht komplizierter Satz über Kurven auf Flächen 2. Ordnung. Auf jeden Fall empfahl Redner die Zyklographie als heuristisches Mittel, was auch in der Diskussion allgemeinen Beifall fand. — Der darauf folgende 2. Vortrag von Herrn Franz Meyer (Königsberg): „Über eine Verallgemeinerung des Krümmungsbegriffs" bezweckte, der Differentialgeometrie ein festeres Fundament zu geben durch ganz allgemeine Untersuchungen über zwei benachbarte Geraden im Raume. Das Maß der Nachbarschaft wird gewonnen durch ihren Winkel und ihren Abstand längs einer beliebigen Raumkurve. So gelangt man zu einem verallgemeinerten Krümmungsbegriff. Die Betrachtung der Ausartungsfälle führt zu der Erkenntnis, daß in dem üblichen Ausdruck vom „Treffen" zweier Geraden im Raume bisweilen eine Unkorrektheit liegt, weil δt nicht gleich 0 wird, sondern der 3. Potenz von ds proportional wird: $\delta t : (ds)^3 = \frac{1}{12} \cdot \frac{1}{r \cdot \varrho}$. Durch diese Betrachtungsweise stellt sich auch eine Reziprozität zwischen Krümmungskurven und geodätischen Kurven heraus. — Der 3. Vortrag von Herrn Liebmann (Leipzig): „Über die elementaren Konstruktionen der nichteuklidischen Geometrie" beschäftigte sich mit der Frage, wie sich die einfachsten geometrischen Sätze und Konstruktionen nun wirklich gestalten, wenn man das euklidische Parallelenpostulat fortläßt. Danach sprach 4. Herr Bieberbach (Göttingen) über „Die Bewegungsgruppen der euklidischen Räume" und schließlich 5. Herr Eugel (Greifswald) über „Eine Verallgemeinerung der infinitesimalen Punkttransformation". Er ging dabei von der schon bekannten Tatsache aus, daß man eine infinitesimale Paralleltransformation auf gewissen Flächen als eine infinitesimale Berührungstransformation ansehen könne, bei der jede Kurve in die Einhüllende der Kreise übergeht, die man mit einem konstanten unendlich kleinen Radius um die Punkte der Kurve beschrieben denkt. Dies kann man nun verallgemeinern, wenn man das Bogenelement zunächst durch eine beliebige Berührungstransformation auf eine andere geeignete Form bringt; dann kann man aus diesem Bogenelement direkt eine kovariante infinitesimale Berührungstransformation ableiten. — In der Diskussion wies Herr Bernstein (Göttingen) auf die Bedeutung dieser Untersuchungen für die Variationsrechnung und besonders das isoperimetrische Problem hin.

In der dritten Sitzung, am 20. September nachmittags, an der auch die Abteilungen 2 und 10 teilnahmen, wurden die Verdienste von Bessel und Neumann nach verschiedenen Richtungen hin gewürdigt, wie die folgende Aufzählung der Vorträge zeigt: 1. v. Brunn (Danzig): Bessel als Astronom. 2. Eggert (Danzig): Bessel als Geodät. 3. J. Sommer (Danzig): Bessel als Mathematiker. 4. A. Wangerin (Halle): Franz Neumann als Mathematiker. 5. P. Volkmann (Königsberg): Franz Neumann als Experimentator.

Am 21. September vormittags fand die Geschäftssitzung der Deutschen Mathematiker-Vereinigung statt. Aus den Kommissionsberichten ist hervorzuheben, daß die Deutsche Abteilung der IMUK (Internationale Mathematische Unterrichts-Kommission) unter Kleins Leitung sehr intensiv arbeitet, was sich in der großen Zahl von soeben erschienenen Veröffentlichungen über den mathematischen Unterricht in Deutschland zeigt (Verlag von Teubner-Leipzig). Auch die Herausgabe der Werke Eulers, an der die D. M. V. beteiligt ist, macht gute Fortschritte, so daß bald einige Bände werden erscheinen können.

In einer gemeinschaftlichen Sitzung der Abteilungen 1 und 2 sprach am 21. September nachmittags Herr v. Ignatowski (Berlin) über „Das Relativitätsprinzip" (siehe den Bericht über Abt. 2).

Unter dem Vorsitz von Herrn v. Mangoldt (Danzig) wurden alsdann die Abteilungsvorträge fortgesetzt. Herr Papperitz (Freiburg) führte die von ihm konstruierten „kinodiaphragmatischen Projektionsapparate" vor, mit denen ihm überraschende Effekte gelangen. Als Diaphragmen (vor der Linse des Projektionsapparates) wurden in allen Versuchen geschwärzte Glasplatten mit eingeritzten durchscheinenden Figuren, meistens Strahlenbüscheln, benutzt. Läßt man durch ein solches Diaphragma das Licht auf einen aus weißen Drahtstäben gebildeten schnell rotierenden Rotationskörper (z. B. Kegel) fallen, so erblickt man den betreffenden Schnitt (also Kegelschnitt) direkt räumlich vor sich, und kann bei langsamer Drehung des Diaphragmas sehr schön beobachten, wie die einzelnen Schnitte ineinander übergehen. Bringt man zwei Diaphragmen mit projektiven Strahlbüscheln vor die Linse, so erhält man auf einem Schirm je nach der Stellung der Diaphragmen verschiedene Kegelschnitte. Beleuchtet man schließlich durch einen einfachen Spalt einen schnell rotierenden blanken Messingreif, so erblickt man als variables Spiegelbild eine Raumkurve, die unter Umständen recht kompliziert werden kann. (Die Apparate und Modelle werden demnächst bei Teubner erhältlich sein.) — Danach sprach Herr Schönfließ (Königsberg) einige Worte über den „Begriff der Definition" und warnte davor, aus einer Definition mehr herausholen zu wollen, als man hineingesteckt hat. Schließlich machte Herr A. Witting (Dresden) Mitteilungen über einige Manuskripte Newtons, die er in England aufgefunden hat und deren Veröffentlichung ihm wünschenswert erscheint.

Die letzte Abteilungssitzung, am 22. September nachmittags unter dem Vorsitz von Herrn Schönfließ, begann mit einem Vortrag des Herrn Franz Meyer: „Zur Theorie der Drehungen". Dann sprach Herr W. Krebs (Groß-Flottbeck) über „Neue Entdeckungen der Spektralphotographie der Sonne, bestätigt durch teleskopische Beobachtung mit einem Dreizöller". Der Vortragende hat einige spektralphotographische Aufnahmen von Deslandres über Sonnenflecken aus dem Juni 1909 mit auffallend großer Übereinstimmung durch teleskopische Beobachtungen mit einem Dreizöller bestätigt gefunden. Ebenso hat er in Hunderten von Fällen die sogenannten polygonalen Wirbelringe (tourbillons cellulaires nach Deslandres) direkt (nicht spektroskopisch) beobachtet und ihren mittleren Durchmesser übereinstimmend mit Deslandres u. a. zu 50″ bestimmt. Schließlich ist es ihm auch gelungen, auf Grund teleskopischer Fleckenbeobachtungen aus dem Februar und März 1910 und unter Benutzung des Gesetzes der antipodalen Korrespondenz vulkanischer Erscheinungen einen großen Sonnenausbruch vorherzusagen, der in der Tat am 11. April von Deslandres beobachtet wurde und sich durch außerordentlich große Radialgeschwindigkeit auszeichnete. Aus diesen Erfahrungen schließt der Vortragende, daß die teleskopische Beobachtung der Sonne noch durchaus in Konkurrenz treten kann mit den spektroskopischen Methoden. — Hierauf folgten noch drei Vorträge über Analysis. Zunächst sprach Herr O. Töplitz (Göttingen) über „Einige Anwendungen der Theorie der unendlich

vielen Veränderlichen", wobei es sich hauptsächlich um die Herstellung des Zusammenhanges mit der gewöhnlichen Funktionentheorie handelte. Er zeigte, wie man für gewisse Funktionen Vorzeichenwechsel-Sätze erhalten kann, in denen die aus den unzählig vielen Koeffizienten gebildeten signierenden Determinanten eine Rolle spielen. — Das Thema des nächsten Vortrages von Herrn H. Weyl (Göttingen) lautete: „Über Reihenentwickelungen und Integraldarstellungen willkürlicher Funktionen". Die Untersuchungen des Vortragenden schließen sich an diejenigen von Sturm und Liouville über die Differentialgleichung zweiter Ordnung $\frac{d}{ds}\left(p\cdot\frac{du}{ds}\right)-q\cdot u+\lambda\cdot k\cdot u=o$ an. In dem Falle, daß $p(s)$ und $k(s)$ in dem ganzen Integrationsintervalle einschließlich der Endpunkte stetig sind, kommt man auf die gewöhnliche Eigenwerttheorie und die Punktspektra. Wenn aber p, q und k an einem oder beiden Enden des Integrationsintervalles irregulär werden, was für die Differentialgleichung eine Singularität vorstellt, so stellt sich heraus, daß zwei Typen zu unterscheiden sind, ein Grenzkreis- und ein Grenzpunkttypus. Die erste Art führt auf nichts wesentlich Neues, die zweite Art aber auf ein aus den Eigenwerten zusammengesetztes Streckenspektrum; und die zugehörigen Entwickelungen willkürlicher Funktionen, welche namentlich für die mathematische Physik von großer Bedeutung sind, enthalten neben dem Summennoch einen Integralbestandteil. Das bekannte Fouriersche Integraltheorem ist nur das einfachste Beispiel der sich hier ergebenden Integraldarstellungen. Das Entwickelungsgesetz für dieselben läßt sich allgemein formulieren und ermöglicht die Lösung weiterer Probleme aus der „Spektralanalyse" linearer Differentialgleichungen. — Hieran knüpfte schließlich Herr Sommerfeld (München) an mit seinem Vortrag über: „Darstellung der Greenschen Funktion für die Schwingungsgleichung mittels der Eigenfunktionen bei einem beliebigen Gebiet". Das Problem der freien und erzwungenen Schwingungen führt auf die Differentialgleichung $\Delta u+k^2u=o$, wo den Eigenwerten k_1, k_2... die Eigenfunktionen u_1, u_2... entsprechen. Mögen nun die erzwungenen Schwingungen auch von einem Bipol (Stimmgabel) ausgehen oder von einer kontinuierlich über den ganzen Raum verteilten Kraftquelle, so ist doch immer eine Entwickelung nach den Eigenfunktionen möglich. Die wichtigsten Anwendungen dürften die neuen Untersuchungen über Differentialgleichungen daher in der Kristalloptik erfahren.

Nachdem sich noch eine rege Diskussion hierüber entwickelt hatte, schloß der Vorsitzende die Sitzungen der Abteilung. K. Nitz.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 20. Oktober. Herr Planck berichtete „über den Inhalt und die Bedeutung des Nernstschen Wärmetheorems für die reine Thermodynamik." Gibt man dem Theorem eine möglichst einfache und weitgehende Formulierung, so führt dasselbe unter anderem zu dem Schluß, daß sowohl die spezifische Wärme als auch der thermische Ausdehnungskoeffizient einer jeden festen und flüssigen Substanz bei abnehmender Temperatur unbegrenzt abnimmt.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 7. Juli. Prof. Guido Goldschmiedt übersendet vier Arbeiten aus Prag: 1. „Über Betainbildung und sterische Hinderung" von Alfred Kirpal. 2. „Über 2,3-Oxynaphthoesäure und deren Kondensationsprodukte mit Benzaldehyd" von mag. phar. Franz Friedl. 3. „Über Kondensationsprodukte der Anthranilsäure mit aromatischen Aldehyden" von stud. chem. Hugo Wolf. 4. „Weitere Versuche über das Reten" von Paul Lux. — Derselbe übersendet ferner eine Arbeit: „Zur Kenntnis der aromatischen Fluorverbindungen und über die Bestimmung des Fluors in demselben" von Prof. Hans Meyer und Alfred Hub. — Dr. Bruno Sander in Innsbruck übersendet eine Abhandlung: „Geologische Studien am Westende der Hohen Tauern und in dessen weiterer Umgebung. I. Bericht." — Hofrat V. v. Lang überreicht eine Abhandlung: „Lage der Absorptionsachsen im Axinit." — Prof. C. Doelter in Wien übersendet eine von ihm und Herrn H. Sirk ausgeführte Abhandlung: „Über den verschiedenen Einfluß der α-, β- und γ-Strahlen auf die Farben fester Körper." — Prof. K. Heider in Innsbruck übersendet eine Abhandlung des Privatdozenten Dr. Adolf Steuer: „Plankton-Copepoden aus dem Hafen von Brindisi." — Prof. Theodor William Richards übersendet eine von ihm mit Otto Hönigschmid an der Harvard-Universität ausgeführte Untersuchung: „Revision des Atomgewichtes des Caleiums. I. Die Analyse des Calciumbromids." — Dr. Paul Karplus in Wien übersendet eine Abhandlung: „Bestimmung des Bewegungszustandes aus Größen, die ohne Bezugnahme auf ein empirisch gegebenes Koordinatensystem gemessen werden können." — Fachlehrer Karl Czerweny in Mährisch-Kromau übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Lösung des Fermatproblems." — Prof. R. Wegscheider überreicht eine Arbeit: „Über Abkömmlinge des Aldols und Krotonaldehyds" von R. Wegscheider und Ernst Späth. — Hofrat F. Steindachner legt eine Abhandlung des Herrn Dr. Heinrich Balss in München: „Über Stomatopoden des Roten Meeres" vor. — Hofrat Zd. H. Skraup legt eine von ihm mit R. Böttcher ausgeführte Untersuchung vor: „Über die Methylierung von Gelatine." — Herr Skraup legt weiter eine Mitteilung von Prof. R. Kremann in Graz vor: „Berichtigung zu meiner Arbeit: Zur Dynamik der Reaktion zwischen Alkohol und Schwefelsäure." — Ferner legt Hofrat Skraup vor: „Über einige neue Verbindungen von Stickstoff und Wasserstoff mit Litbium. I. Mitteilung" von F. W. Dafert und R. Miklauz. — Prof. R. v. Wettstein legt eine in Wien ausgeführte Arbeit von Fräulein Stephanie Herzfeld vor: „Die Entwickelungsgeschichte der weiblichen Blüte von Cryptomeria japonica Don. Ein Beitrag zur Deutung der Fruchtschuppen der Coniferen." — Hofrat J. v. Wiesner überreicht eine Abhandlung: „Eine Methode zur Bestimmung der Richtung und Intensität des stärksten diffusen Lichtes eines bestimmten Lichtareals." — Prof. Hans Molisch überreicht eine von Herrn Josef Szücs ausgeführte Arbeit: „Studien über Protoplasmapermeabilität." — Prof. Molisch überreicht ferner eine Arbeit des Herrn Simon Tauh in Wien: „Beiträge zur Wasserausscheidung und Intumeszenzbildung bei Urticaceen." — V. Uhlig legt eine Arbeit: „Über die Fauna der Spitischiefer des Himalaja, ihr geologisches Alter und ihre Weltstellung" vor. — Hofrat E. Weiß überreicht eine Abhandlung von Prof. E. Doležal: „Rückwärtseinschneiden auf der Sphäre, gelöst auf photogrammetrischem Wege." — Prof. Josef Schaffer überreicht eine vorläufige Mitteilung: „Die Rückensaite der Säugetiere nach der Geburt." — Privatdozent Dr. Walther Hausmann berichtet „über die sensibilisierende Wirkung des Hämatoporphyrins." — Dr. Wilhelm Schmidt legt vor: „Gewitter und Böen, rasche Druckanstiege. Zur Beobachtung und Analyse rascher Luftdruckschwankungen." — Prof. Adolf Jolles in Wien überreicht eine vorläufige Mitteilung: „Über eine neue Methode zur quantitativen Bestimmung der Saccharose neben anderen Zuckerarten."

Académie des sciences de Paris. Séance du 3 octobre. Émile Picard donne lecture du discours qu'il a prononcé aux obsèques de M. Maurice Levy. — Emile Picard: Sur une équation fonctionelle singulière du type de l'équation de Fredholm. — G. Bigourdan fait hommage d'une brochure intitulée: „Les distances des astres et particulièrement des étoiles fixes. Catalogue des parallaxes stellaires." — Aimé Witz fait hommage à l'Académie de son Ouvrage: „Dernière évolution du moteur à gaz. — Charles Lederer: Sur les composés organiques du tellure tétravalent. — L. Gay: Équilibre osmotique de deux phases fluides. — A. et

L. Lumière et Seyewetz: Action des quinones et de leurs dérivés sulfoniques aux sels d'argent. — Charles Janet: Organes sensitifs de la mandibule de l'Abeille (Apis mellifera L. ♀). — Paul Godin: Asymétries normales des organes binaires chez l'Homme. — Lémeray adresse une Note intitulée: „Sur la transformation de Lorentz." — J. Lehmann adresse une Note intitulée: „Propulsion pneumatique pour ballons dirigeables." — Delaunay adresse une Note intitulée: „Un principe nouveau pour les tremblements de terre."

Vermischtes.

Herr Liesegang hat schon früher darauf hingewiesen, daß bei Diffusionen in Gallerten scheinbare Anziehungen beispielsweise zweier nasziereuder Chlorsilbermassen auf Entfernungen bis zu 1 cm und mehr auftreten. Die Chlorsilbermassen wachsen nämlich von einem gewissen Zeitpunkt an viel stärker aufeinander zu als nach den anderen Richtungen. Ähnliche Pseudoattraktionen kann man auch bei zwei in Sänregallerte vordringenden Alkalidiffusionen feststellen. So setzte Verf. in eine warme Lösung von Wasser, Gelatine und Zitronensäure, die durch Lackmus rot gefärbt war und auf einer Glasplatte von 200 cm² Oberfläche ausgebreitet wurde, nach dem Erstarren der Schicht Tropfen von je $^1/_2$ g einer 10prozentigen Natronlauge. Diese bildeten blaue Kreise, die durch seitliche Diffusion von 13 mm Durchmesser auf 26 mm wuchsen. An der Diffusionsgrenze war die blaue Färbung scharf von der roten getrennt. Waren aber die Tropfen ursprünglich dicht nebeneinander, so traten Deformationen der Kreise ein. So in einem Fall, bei dem der Abstand der ursprünglichen Tropfengrenzen 22 mm betragen hatte. Der Zwischenraum von 9 mm war auch blau geworden, so daß hier das Alkali nicht $6^1/_2$ mm wie in den anderen Richtungen, sondern 11 mm vorgedrungen war. Verf. erklärt dies daraus, daß der der Gallerte zugesetzte diffusible Körper (die Säure) an den Stellen, wo die Alkalitropfen aufgesetzt worden, schwächer wird und so dem Vordringen der Tropfen einen geringeren Widerstand entgegensetzt. (Ann. d. Phys. 1910, Bd. 32, S. 1095—1102.) Meitner.

Das Spektrum des Lichthogens zwischen gewöhnlichen Kohlen besteht bekanntlich aus Linien und Banden, von denen die Banden an der Anode auftreten, sich ein wenig in den Bogen hinein erstrecken und in einem merklichen Abstande von der Kathode verschwinden, während die Linien am stärksten an der Kathode erscheinen, mehr oder weniger weit nach der Anode hin ahnehmen und verschwinden, bevor sie die positive Elektrode erreichen. Bei kurzen Bogen können die Linien, namentlich die Linie *D*, auch die Anode erreichen; aber für gewöhnlich ist das Verhalten das angegebene. Herr A. Occhialini wollte nun untersuchen, ob das Spektrum des Bogens im Moment der Zündung sich ebenso verhält wie im brennenden Bogen, und bediente sich hierbei der Versuchsanordnung, die er beim Studium der Entstehung des Bogens (Rdsch. 1909, XXIV, 474) verwendet hatte. Der Bogen brannte zwischen zwei senkrechten sich gegenüberstehenden Kohlenstäben, während eine horizontale dritte Kohle vor dem Zwischenraum der beiden anderen sofort zündete, wenn sie mit dem positiven Pole der Batterie verbunden wurde. Die spektroskopische Untersuchung ergab nun, daß der elektrische Bogen in dem Moment, in dem er sich entzündet, in seiner ganzen Länge ein Linienspektrum entsendet, und zwar lehrt die Vergleichung der einzelnen Abschnitte des Bogens, „daß alle Linien, die in dem brennenden Bogen in der Nähe der negativen Elektrode gesehen werden, in dem Moment, in dem er sich entzündet, sich in der ganzen Länge des Bogens finden". (Il nuovo Cimento 1910, ser. V, vol. XIX, p. 311—317.)

Personalien.

Die ungarische Akademie der Wissenschaften hat den in diesem Jahre zum zweiten Male zur Verteilung gelangenden mathematischen Bólyai-Preis (10000 Kronen) dem Prof. Dr. David Hilbert in Göttingen zuerkannt.

Die Universität Bristol hat den früheren Vizekanzler Prof. Conwy Lloyd Morgan zum Ehrendoktor der Naturwissenschaften ernannt.

Ernannt: der außerordentliche Professor an der böhmischen Technischen Hochschule in Prag K. Andrlik zum ordentlichen Professor für technische Chemie; — der Privatdozent Dr. J. Mühlhauer zum außerordentlichen Professor für chemische Technologie an der tschechischen Technischen Hochschule in Prag; — Dr. Thomas A. Lewis zum Professor der Physiologie am Richmond College Va.; — an der Universität von Michigan: Dr. Henry Allan Gleason zum Assistantprofessor der Botanik, Dr. Walter Mann Mitchell zum Assistantprofessor der Astronomie und Carl Leonard De Muralt zum Professor der Elektrotechnik.

Berufen: der ordentliche Professor der Geographie an der Universität Halle Dr. Alfred Philippson an die Universität Bonn (angenommen).

Habilitiert: Dr. Th. Kozniewski für Pharmakognosie an der Universität Krakau; — Prof. Dr. S. Krzemieniewski von der Landwirtschaftlichen Akademie in Duhlany für Pflanzenphysiologie und landwirtschaftliche Botanik an der Universität Lemberg.

Astronomische Mitteilungen.

Herr E. C. Pickering zeigt wiederum die Entdeckung eines neuen Sterns durch Mrs. Fleming an, der in $AR = 16^h\ 31.1^m$, Dekl. $= -52°\ 10'$ im Sternbild Ara steht und im März oder April 1910 im Maximum gewesen ist. Im Oktober konnte diese Nova noch mit einem Opernglase beobachtet werden.

Die neulich gemeldete Nova Sagittarii 2 (Rdsch. XXV, 544) war am 21. März 1910 zum ersteumal als Stern 7.8. Größe aufgenommen worden. Bis zum 10. Juni war sie auf 8.6. Größe herabgegangen und im Oktober ist sie 10. bis 11. Größe geschätzt worden. Die Lichtabnahme hat also verhältnismäßig langsam stattgefunden.

Einen Stern 10. Größe, der ebenfalls eine Nova gewesen sein könnte, hat Herr A. R. Hinks in Cambridge, England, auf drei photographischen Aufnahmen vom August 1909 gefunden. Der Stern fehlt auf den entsprechenden Blättern der „photographischen Himmelskarte" und war im August 1910 weder direkt noch photographisch wahrzunehmen. Sein Ort ist $AR = 19^h\ 49.9^m$, Dekl. $= +36°\ 47'$ im Cygnus.

Eine beachtenswerte Planetoidenentdeckung ist am 2. Oktober Herrn Dr. V. Cerulli auf seiner Privatsternwarte bei Teramo, Italien, gelungen. Es ist ein Planet 8.5. bis 9. Größe in der Gegend von β-Andromedae, der trotz dieser großen Helligkeit bis jetzt unentdeckt geblieben war. Die Ursachen dieser späten Auffindung sind wahrscheinlich starke Exzentrizität und beträchtliche Neigung der Bahn dieses Gestirns, das seinen größten Glanz demnach nur in bedeutendem Abstand von der Ekliptik erreicht.

Aus Messungen mit einer Selenzelle hat Herr J. Stebbins in Urbana, Ill., folgende Helligkeitsgrößen des Halleyschen Kometen bestimmt (Astrophysical Journal XXXII, 179):

3. Mai	2.0. Gr.	20. Mai	(1.1.) Gr.	29. Mai	3.5. Gr.
4. „	1.8. „	24. „	1.8. „	30. „	3.6. „
9. „	(1.2.) „	25. „	2.6. „	31. „	3.4. „
11. „	(0.6.) „	26. „	2.7. „	1. Juni	3.6. „

Eingeklammerte Werte sind bei ungünstiger Sichtbarkeit erlangt. A. Berberich.

Berichtigung.

S. 572, Sp. 2, Z. 31 v. o. lies „Dehyé" statt Dehajé.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXV. Jahrg. 17. November 1910. Nr. 46.

Über mikrochemische Analyse.

Von Prof. **F. Emich** (Graz).

(Vortrag, gehalten in der Gesamtsitzung der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe der 82. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Königsberg am 21. September 1910.)

Meine sehr verehrten Damen und Herren! Unter den Grundsätzen, welche von bestimmendem Einfluß auf das Denken und Tun der Menschen sind, spielt wohl kaum einer eine so bedeutende Rolle wie das Ökonomieprinzip; wir alle wenden es tausendfältig an, indem wir teils bewußt, teils unbewußt den Aufwand an Zeit, Energie und Material mit ihm in Übereinstimmung zu bringen trachten. Das Thema, welches ich Ihnen vorzuführen die Ehre habe, ist ein Thema der Materialökonomie; sie hat bekanntlich für den Chemiker aus zwei Gründen große Wichtigkeit: erstens, weil er seine Ziele oft nur dadurch erreichen kann, daß er den Stoff preisgibt, den er kennen lernen will, und zweitens, weil er infolge äußerer Umstände oft gezwungen ist, die Eigenschaften der Körper an sehr kleinen Mengen festzustellen. Man kann nun die Lehre von den Methoden, welche zu dem Zwecke erdacht worden sind, chemische Versuche au möglichst kleinen Mengen durchzuführen, unter der Bezeichnung „Mikrochemie“ zusammenfassen. Die Mikrochemie vermag danach streng genommen allen Arbeitsrichtungen des Chemikers zu dienen; aus naheliegenden Gründen hat sie ihre eigentliche Domäne auf dem Gebiete der Analyse gefunden, d. h. es laufen die meisten mikrochemischen Methoden auf die Feststellung von solchen Merkmalen hinaus, welche für die Erkennung und Bestimmung der Stoffe von Nutzen sind [1]).

Ein Vortrag über mikrochemische Analyse vor einem illustren Kreise, in welchem die verschiedensten Fachrichtungen vertreten erscheinen, macht mir selbstverständlich weitgehende Einschränkungen zur Pflicht; ich glaube ihr dadurch zu entsprechen, daß ich mich vor allem bemühe, Ihnen, meine verehrten Damen und Herren, zu sagen, was man nach dem heutigen Stande der Dinge mittels der mikrochemischen Arbeitsweise erreichen kann; hingegen mag die Frage nach dem „Wie“, d. h. nach den methodischen Einzelheiten in zweite Linie gestellt werden.

[1]) Von einer Zusammenstellung der Literatur glaube ich hier absehen zu dürfen; man findet sie in den Berichten der Deutsch. chem. Gesellschaft, Bd. 43, S. 10 (1910).

In ersterer Hinsicht dürften namentlich diejenigen Fälle von Interesse seiu, in welchen die Mikrochemie etwas zu leisteu vermag, was sich auf anderem Wege gar nicht oder nur mit besonderen Opfern zustande bringen läßt.

Beginnen wir nunmehr mit dem qualitativen Teil, so ist es vielleicht angebracht, zwei Gruppen von Methoden zu nuterscheiden, nämlich erstens speziell mikrochemische und zweitens solche, die sich auf eine Anpassung der Makromethoden zurückführen lassen.

I.

Die Ausarbeitung der speziell mikrochemischen Methoden ist das unsterbliche Verdienst von Heinrich Behrens, welcher in der Zeit von 1874 bis 1905 an der Polytechnischen Schule zu Delft gewirkt und daselbst das einzige derzeit bestehende mikrochemische Laboratorium begründet hat. H. Behrens wählt zum mikrochemischen Nachweis der Stoffe hauptsächlich solche „Erkennungsformen“, welche ein hervorragendes Kristallisationsvermögen besitzen, und man kann sein System infolgedessen passend das der „Kristallfällungen“ nennen. Daneben wünscht Behrens noch vor allem, daß die Erkennungsformen ein großes Molekularvolumeu aufweisen; wir dürfen hinzufügen, daß sie weiter möglichst charakteristische Kristalle bilden sollen und solche, deren Formen nicht allzu sehr vom Milieu und den sonstigen Entstehungsbedingungen abhängen.

Dem gegenüber darf vielleicht daran erinnert werden, daß man bei den Erkenuungsformen der Makroanalyse entweder hervorragende Schwerlöslichkeit oder intensive Farbe verlangt. Diese Verschiedenheit bringt es mit sich, daß Mikro- und Makroanalyse häufig nicht mit denselben Erkennungsformen arbeiten, z. B. ziehen wir beim Nachweis des Silbers im ersteren Falle das Chromat gegenüber dem Chlorid vor.

Wie sich eine derartige Kristallfälluug gestaltet, kann an einem einfachen Versuch beobachtet werden, bei welchem man ein Körnchen Kaliumbichromat in eine verdünnte, salpetersaure Silberlösung bringt (Projektion [1]).

Vielleicht fügen wir diesem Beispiele noch ein weiteres hinzu (bei welchem ich mich, wie im folgenden stets, mit Rücksicht auf die Zeitökonomie damit be-

[1]) Es ist mir eine angenehme Pflicht, der Firma Carl Zeiss, Jena für die Vorführung der Projektionsbilder auch an dieser Stelle den wärmsten Dank auszusprechen.

gnügen muß, die fertigen Präparate vorzuführen). Zum Nachweis der Schwefelsäure benutzt man makrochemisch bekanntlich das schwerlösliche, aber schlecht kristallisierende Baryumsulfat, während der Mikrochemiker entweder Gips oder Cäsiumalaun verwendet, die zwar leichter löslich sind, aber schön kristallisieren (Projektion). Es braucht hierzu wohl kaum besonders bemerkt zu werden, daß das chemische Verhalten einer solchen Kristallfällung gerade so wie das eines anderen Niederschlages unterm Mikroskop untersucht werden kann.

Fragen wir uns nach dem am meisten in die Augen springenden Vorteil der mikrochemischen Reaktionen, so ist er in ihrer Empfindlichkeit zu suchen. Die früher erwähnte Silberreaktion gelingt z. B. mit dem fünf- bis zehntausendsten Teil eines Milligramms, und von ähnlicher Größenordnung ist die Empfindlichkeit der meisten mikrochemischen Reaktionen; in einzelnen Fällen gelingen sie sogar noch mit einem Millionstel Milligramm und weniger. (An Präparate, welche zur Vorführung mit dem Projektionsmikroskop geeignet sein sollen, welche überdies in der Regel noch gewaschen und eingebettet werden müssen, darf man keine so weitgehenden Forderungen stellen. Wir sehen deshalb hier (Projektion) bloß die Reaktion, die man bei Anwendung von einem Hundertstel Milligramm Silber erzielt; wir können uns aber gewiß vorstellen, daß damit noch nicht entfernt die Grenze der Leistungsfähigkeit erreicht ist.)

Man wird vielleicht einwenden, daß eine derartige weitgehende Empfindlichkeit keinen erheblichen Wert habe, weil der Chemiker nur selten in die Lage komme, solche kleine Stoffmengen aufsuchen zu müssen. Hierauf ist selbstverständlich zunächst zu erwidern, daß vom Standpunkte der wissenschaftlichen Forschung keine Methode zu fein sein kann und daß bisher jede Vervollkommnung unserer Methoden auch die Naturerkenntnis gefördert hat. Ich kann es wohl unterlassen, Ihnen, meine sehr verehrten Damen und Herren, hierfür Beispiele vorzuführen. Die hervorragende Empfindlichkeit der Mikromethoden kann aber auch praktisch von Nutzen sein, wenn es sich darum handelt, Spuren eines Stoffes neben großen Mengen eines anderen aufzufinden. Auf diesen Fall kommen wir noch zurück.

Nächst der Empfindlichkeit werden als weitere Vorteile der mikrochemischen Arbeitsweise ihre Zuverlässigkeit, ferner in vielen Fällen die Schnelligkeit der Ausführung und die Einfachheit des Inventars gerühmt.

Zur näheren Kennzeichnung der mikrochemischen Reaktionen kann vielleicht die folgende Nebeneinanderstellung dienen, bei welcher wir zuerst die Färbung einer Boraxperle betrachten wollen (Projektion), welche ein viertel bis ein halbes Mikrogramm (1 Mikrogramm $= 1\,\mu g = 0{,}001$ mg) Kobalt enthält. Eine solche Perle ist bei deutlicher Färbung so klein, daß sie knapp mit freiem Auge beurteilt werden kann, man ist also damit an der Grenze der Leistungsfähigkeit der Makromethode angelangt. Sieht man sich demgegenüber die Kristalle von Kobaltquecksilber-Rhodanid an (Projektion), welche aus derselben Kobaltmenge erhalten worden sind, so ist der Vorteil einleuchtend, welchen wir durch die Kristallfällung erzielt haben; bei subjektiver Beobachtung läßt sich auf diese Weise noch tausendmal weniger Kobalt nachweisen.

Der kristallisierte Zustand bietet ferner die Möglichkeit, eine Reihe von Merkmalen teils qualitativ, teils quantitativ festzustellen, welche beim makrochemischen Verfahren gar nicht oder nur unvollkommen berücksichtigt werden. Denn da der Mikrochemiker stets auf relativ große Kristalle hinarbeitet, kann er oft an ihnen Winkel messen, das Verhalten im polarisierten Licht zur Charakteristik benutzen und das Lichtbrechungsvermögen[1]) ermitteln. Statt weiterer Auseinandersetzung vielleicht ein paar einfache Beispiele.

Wie viele Substanzen kristallisieren nicht in „Nadeln"! — und doch ist man imstande, die des Anthrachinons daran zu erkennen, daß sie, in Nitrobenzol eingebettet, im polarisierten Licht ein merkwürdiges Verhalten zeigen; sie verblassen, wenn ihre Längsrichtung mit dem Hauptschnitt des Nicols zusammenfällt, während sie in anderen Lagen gut hervortreten. Hübsche Fälle von Pleochroismus, die man mikrochemisch verwerten kann, zeigen bekanntlich das Yttriumplatincyanür und etwa die Verbindungen von α-Naphthochinon mit Hydrochinon oder von Chloranil mit Dimethylanilin (Projektionen).

Natürlich wird die Bildung bestimmter Kristallformen oft durch die Entstehungsbedingungen beeinflußt; zur Illustration dieser Tatsache kann man sich z. B. die Abbildung der Ammoniummagnesiumphosphatkristalle ansehen, welche in Haushofers „Mikroskopischen Reaktionen" zu finden ist (Projektion). Dieser Umstand, sowie namentlich auch die Schwierigkeit, die Reagenzien in sehr kleinen Mengen richtig zu dosieren, bringen es mit sich, daß die erfolgreiche Anwendung unserer Methoden im allgemeinen etwas mehr Übung erfordert als die Ausführung der gewöhnlichen Eprouvettenreaktionen. Wenn ich mir trotzdem erlaube, an dieser Stelle den Wunsch auszusprechen, daß die mikrochemischen Methoden in Zukunft vielleicht etwas mehr als bisher in den Unterrichtslaboratorien berücksichtigt werden möchten, so geschieht dies in der festen Überzeugung, daß der Lehrer für die aufgewendete Mühe reichlich entschädigt werden würde. Denn das Arbeiten mit kleinen Mengen schärft die Fähigkeiten von Hand und Auge in hervorragender Weise, und die Behrensschen Reaktionen führen den Praktikanten in eine Welt neuer und schöner Erscheinungen ein.

Einen besonderen Vorrang wird man unserer Arbeitsweise zuerkennen, wenn es sich um den lokalisierten Nachweis einzelner Stoffe handelt. Hiervon haben namentlich die Botaniker längst weitgehende An-

[1]) Hierüber liegt eine Arbeit von Bolland vor, welche reiches Zahlenmaterial enthält: Monatshefte f. Chemie **31**, 387 (1910).

wendungen gemacht, doch steht mir über dieses Gebiet ein Referat nicht zu. Hingegen könnte als einfaches Beispiel eine lokalisierte Reaktion auf Aluminium vorgeführt werden. Das Bild (Proj.) zeigt einen Dünnschliff, hergestellt aus Schriftgranit von Hitteroe, der bekanntermaßen wesentlich aus Quarz und Feldspat besteht. Wenn man den Schliff nach Behrens mit Fluorwasserstoffdämpfen ätzt, dann mit Schwefelsäure räuchert, erhitzt, in wässeriges Ammoniak einlegt und endlich mit Kongo behandelt (Proj.), so gibt sich der Aluminiumgehalt des Feldspats an einer kräftigen Rotfärbung zu erkennen. Der Quarz bleibt natürlich ungefärbt.

Bisher haben wir stillschweigend vorausgesetzt, daß der Analytiker wesentlich nur einen bestimmten Stoff aufzusuchen habe. Vermutet er eine größere Anzahl Stoffe, so können die betreffenden Reaktionen in einzelnen Fällen nacheinander am Objektträger ausgeführt werden, wie dies z. B. bei einem Gemenge

Fig. 1.

der Salze von Calcium, Aluminium und Magnesium leicht möglich ist. In solchen Fällen ist es — worauf namentlich N. Schoorl aufmerksam gemacht hat — sehr wichtig, das sogenannte „Grenzverhältnis“ zu kennen. Man versteht darunter das Gewichtsverhältnis, welches angibt, wie eine Mischung zusammengesetzt sein darf, damit der eine von den beiden in Frage kommenden Stoffen mittels einer bestimmten Reaktion eben noch nachweisbar ist. Schoorl hat dieses „Grenzverhältnis“ für viele Reaktionen bestimmt und beispielsweise gefunden, daß die tiefbraunen, charakteristischen, würfelförmigen Kristalle von Kalium-Kupfer-Bleinitrit (Proj.) einerseits noch entstehen, wenn Kupfer neben der tausendfachen Menge Blei zugegen ist, andererseits, wenn das letztere Metall das erstere um das Dreihundertfache an Menge übertrifft. Häufig war dem genannten Autor die Feststellung des Grenzverhältnisses darum nicht möglich, weil er sich keine genügend reinen Präparate verschaffen konnte, z. B. fand er mittels bestimmter Trennungsmethoden, deren Besprechung zwar nicht umständlich wäre, aber hier zu weit führen würde, in allen Handelspräparaten von Blei- oder Wismutsalzen Spuren von Kupfer. — Es ist wohl selbstverständlich, daß solche Untersuchungen sehr große Sorgfalt erfordern, da man an die Reinheit der Reagenzien außergewöhnliche Anforderungen stellen muß. Vielleicht wieder nur ein Beispiel für viele: Das Bild (Proj.) zeigt eine Photographie der Kupferreaktion, welche ich erhalten habe, nachdem ich etwa 1 g reinstes Ammonsulfat des Handels verflüchtigt und den kaum sichtbaren Rückstand in das früher erwähnte Tripelsalz verwandelt hatte. (Fig. 1.)

II.

Der nächste Schritt führt uns zur Frage, ob die Mikrochemie auch dann gute Dienste leisten könne, wenn über die Zusammensetzung einer vorliegenden Probe keine Vermutungen bestehen, d. h. wenn man z. B. auf die Anwesenheit von allen wichtigen Metallen und Nichtmetallen rechnen muß. Darauf ist zunächst zu antworten, daß aus der Methode der Kristallfällungen allein bisher kein systematischer Gang aufgebaut werden konnte, obschon Behrens eine große Zahl von Trennungsmethoden für häufiger vorkommende Fälle angegeben hat. Man ist somit genötigt, eine andere Arbeitsweise zu Hilfe zu nehmen, zu welcher wir uns nun wenden. Es ist dies die Verkleinerung der makrochemischen Apparatur oder die Anpassung der Makromethoden an die Forderungen des Mikrochemikers.

Hier kommt in erster Linie die Behandlung der Niederschläge durch Abschleppen, Filtrieren und Dekantieren in Betracht, denn auf solche Weise können wir die gebräuchlichen Trennungsmethoden auf entsprechend kleine Mengen anwenden. Wir wollen darunter solche bis zu etwa einem Tausendstel Milligramm nachzuweisender Substanz verstehen. Da wir, wie schon bemerkt, die methodischen Einzelheiten weniger berücksichtigen, genügt es vielleicht, auf die außerordentliche Nützlichkeit der Zentrifuge für derartige Zwecke hinzuweisen. So sehen wir hier (Proj.) Baryumsulfat, welches kalt aus einem Tausendstel Milligramm Schwefelsäure am Objektträger gefällt, in eine Kapillare übergeführt, darin zentrifugiert, wiederholt gewaschen und schließlich in Glyceringelatine eingebettet worden ist.

Auch an dieser Stelle müssen wir die Untersuchungen von N. Schoorl hervorheben, welcher gezeigt hat, wie sich durch passende Kombination der Makro- und Mikromethoden alle metallischen Bestandteile eines anorganischen Gemisches systematisch auffinden lassen. Schoorl hat dabei nicht nur auf den einfacheren Fall Rücksicht genommen, daß die aufzusuchenden Elemente in relativ großen Mengen vorliegen, sondern auch auf den viel schwierigeren, daß Spuren eines Elements neben großen Mengen eines anderen auszumitteln sind. Ich bin überzeugt, daß den mikrochemischen Methoden gerade in solchen Fällen, d. h. in Vereinigung mit der gewöhnlichen Arbeitsweise noch manch schöner Erfolg beschieden sein wird.

In das Kapitel der Anpassung der Makromethoden gehört auch die Verwendung von Gespinstfasern zu mikrochemischen Versuchen. Färbt man z. B. Kokonfäden mit Lackmus, so kann die erhaltene „Lackmusseide", wie ich vor längerer Zeit gefunden habe, zum Nachweis von weniger als einem Millionstel Milligramm Säure oder Alkali dienen. (Da sich die Lackmusseide nicht besonders gut zur Projektion eignet, zeigen wir (Proj.) als Demonstrationspräparat ein mit Helianthin gefärbtes Kopfhaar, dessen Ende mit einer Spur Säure behandelt ist und dessen Bild im Mikroskop ein wenig an einen vergrößerten Kokonfaden erinnert.)

Wenn wir weiter erwähnen, daß die Prüfung kleiner Flüssigkeitsmengen auf Farbe, Absorptionsspektrum und optisches Drehvermögen mittels passender Kapillaren möglich ist (Projektionsversuch), welche je nach Umständen aus farblosem oder aus dunklem Glase verfertigt werden, und wenn ganz zum Schlusse dieses Abschnittes daran erinnert wird, daß man imstande ist, das Verhalten der Stoffe in der Hitze unterm Mikroskop zu beobachten und Elektrolysen daselbst anszuführen, so ergibt sich die Richtigkeit des für unsere Betrachtungen wesentlichen Satzes, daß der Chemiker viele der für ihn wichtigen Eigenschaften der Materie mit Sicherheit an kleinen Stoffmengen feststellen kann.

Wenden wir uns in weiterer Folge der quantitativen Richtung zu, so ist bereits aus dem Bisherigen ersichtlich, daß schon das mikroskopische Bild im allgemeinen eine gewisse Schätzung der Menge erlaubt. Es ist dies ein Vorteil, welcher namentlich gegenüber dem Arbeiten mit dem Spektroskop hervorgehoben werden muß. Denn, wenn dieses auch bekanntlich einen der allervollkommensten Behelfe der Mikroforschung darstellt, so macht sich bei seiner Anwendung doch die sehr verschiedene Empfindlichkeit der einzelnen Reaktionen mitunter unangenehm geltend.

Man hat indes auch gelernt, wirkliche quantitative Bestimmungen unter Anwendung von einigen Milligrammen Substanz auszuführen, und da diese Mengen gegenwärtig die kleinsten darstellen, mit welchen solche Bestimmungen möglich sind, so dürfen wir auch hier von einem Gebiet der Mikrochemie sprechen. Es können hierbei grundsätzlich dieselben Methoden unterschieden werden wie bei gewöhnlichen quantitativen Bestimmungen, d. h. also Maß- und Gewichtsanalysen.

Beide setzen im allgemeinen voraus, daß die notwendigen Wägungen mit der vom Analytiker geforderten Genauigkeit vorgenommen werden können, welche bekanntlich mindestens 0,1 bis 0,2 % von dem Gewichte des Ausgangsmaterials beträgt. Bisher sind die meisten Versuche dieser Art mit der Nernstschen Mikrowage ausgeführt worden; dieselbe besteht bekanntlich (Proj.) aus einem leichten Glashalken, der auf einem Quarzfaden drehbar aufgehängt ist. Das Übergewicht wird aus der Größe des Ausschlages ermittelt. — Besonders einfach und genau fallen Analysen aus, welche auf die Ermittelung von Gewichtsverlusten hinauslaufen; ich kann sie geradezu als Vorlesungsversuche zur Illustration des Gesetzes der konstanten Proportionen empfehlen. Solche Bestimmungen sind von Brill u. a. schon vor längerer Zeit in größerer Anzahl ausgeführt worden. Später haben wir in dem Mikrofilter von Donau und mir einen Behelf kennen gelernt, welcher die Ausdehnung der quantitativen Mikroanalyse auf grundsätzlich fast alle Methoden der Niederschlagswägung erlaubt, und in jüngster Zeit hat ebenfalls Dr. Donau in meinem Institut eine Art Filtriertiegel konstruiert, der ein besonders bequemes und sicheres Arbeiten gestatten dürfte. — Wenn es gelänge, die Nernst-Wage so zu vervollkommnen, daß ihre Behandlung eine etwas weniger subtile wäre, so könnte sie wohl in Kürze als ein unentbehrliches Inventarstück der chemischen Laboratorien bezeichnet werden.

Im Sommer vorigen Jahres haben Steele und Grant im Laboratorium von Sir W. Ramsay einen sehr bedeutenden Fortschritt auf dem Gebiete der Mikrowagen erzielt, dessen wir hier gedenken müssen. Die Wagen von Steele und Grant sind Vakuum-

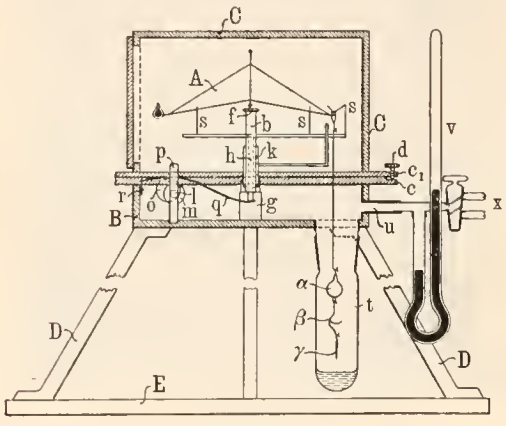


Fig. 2.

wagen, welche sich von den bisherigen Instrumenten dieses Namens dadurch unterscheiden, daß die genaue Messung des Druckes, der im Innern herrscht und der nicht notwendig ein sehr kleiner zu sein braucht, ein wesentliches Moment bei der Gewichtsbestimmung bildet. Vielleicht dürfen an der Hand des Bildes (Fig. 2[1]) (Proj.) noch einige Einzelheiten angeführt werden. Der Wagebalken ist aus dünnen Stäbchen von Quarzglas zusammengeschmolzen; er wiegt weniger als ein Gramm und spielt in der Mitte auf Schneiden. An das eine Balkenende ist eine hohle Quarzglaskugel angesezt, deren Inhalt — eine genaue bekannte Luftmenge — als quasi Gewichtseinheit dient. Am anderen Ende befindet sich die Anfhängevorrichtung für ein Schälchen, welches die Last aufnimmt. Durch Ver-

[1]) Den Herren Prof. Dr. Sir William Ramsay K. C. B. und Rob. Harrison, durch deren gütige Vermittelung ich die Erlaubnis zur Reproduktion der Abbildung aus den „Proceedings of the Royal Society" erhalten habe, gestatte ich mir auch an dieser Stelle den verbindlichsten Dank auszusprechen.

änderung des Druckes im Gehäuse, d. h. des Auftriebs der Quarzkugel, sowie natürlich durch Zulegen von Gewichten kann das Gleichgewicht hergestellt werden. Steele und Grant beschreiben zwei Typen von Wagen. Der Typ *A* ist zur Bestimmung von sehr kleinen Gewichtsveränderungen, z. B. bei radioaktiven Substanzen, konstruiert, er besitzt die fabelhafte Empfindlichkeit von vier Millionstel Milligramm. Der Typ *B* ist zum Wägen von Körpern bestimmt, deren Gewicht ein Zehntel Gramm nicht überschreitet, und seine Empfindlichkeit beträgt ein Zehntausendstel Milligramm. Er würde vermutlich den Ansprüchen des Mikrochemikers in vorzüglicher Weise genügen.

Die Prinzipien der Maßanalyse in die Mikrochemie einzuführen, hat auf meine Veranlassung kürzlich Herr F. Pilch versucht. Aus den Ergebnissen der kleinen Arbeit, die demnächst publiziert werden soll, darf vielleicht hervorgehoben werden, daß es uns unter anderem gelungen ist, Kjeldahlsche Stickstoffbestimmungen mit entsprechend kleinem Materialaufwand durchzuführen. Da wir Halogene und Schwefel bereits bestimmen können, fehlt von der vollständigen Mikro-Elementaranalyse nur noch eines, allerdings das Wichtigste: die Kohlenstoff- und Wasserstoffbestimmung. Übrigens sind Maßanalysen mit kleinen Flüssigkeitsmengen nicht neu, auch Dutoit hat derartige Versuche — allerdings zu ganz anderen Zwecken — ausgeführt.

Erscheint auch die Zahl der bisher ausgeführten Bestimmungen noch klein, so ist, wie ich glaube, die quantitative Mikroanalyse doch an einer derartigen Reihe von Beispielen geglückt, daß wir ihre Ausdehnung auf mindestens eine Reihe wichtiger Fälle in nicht zu ferner Zeit erwarten können.

Damit bin ich wesentlich am Ende meiner Ausführungen angelangt.

Meine Damen und Herren! Sie werden vielleicht noch die Frage stellen, was von der Zukunft der mikrochemischen Methoden zu denken sei. Darauf zu antworten, bin ich vielleicht nicht ganz kompetent, denn mein Urteil kann infolge meiner Neigung getrübt sein. Aber vielleicht gibt es ein objektives Moment, auf das ich Ihre freundliche Aufmerksamkeit zum Schlusse lenken darf. Die Geschichte der Chemie lehrt, daß die heutigen Metboden der Analyse vom Standpunkte der Materialökonomie über jenen der früheren Zeiten stehen. Hierfür geben zunächst die Atomgewichtsbestimmungen ein schönes Beispiel ab. Sowohl Richards wie seinerzeit Stas haben ihre klassischen Untersuchungen mit aller Vollkommenheit und allem Raffinement ausgeführt, deren ein begnadetes Talent auf Grund der jeweilig vorhandenen Kenntnisse und Erfahrungen fähig ist. Aber wie verschieden sind die Substanzmengen, mit welchen die beiden gearbeitet haben! Während der berühmte Belgier vor 50 Jahren bei einzelnen Versuchsserien bis zu rund einem halben Kilogramm Material verbraucht hat, erzielt unser Zeitgenosse mit weniger als 30mal kleineren Quantitäten bessere Resultate! Da die Verhältnisse bei den Mineral- und Elementaranalysen (wenn auch nicht in gleicher Weise extrem, so doch) ähnlich liegen, darf das Bestehen einer Tendenz angenommen werden.

Ob diese Tendenz, welche uns zum Schlusse in das Gebiet der Mikromethoden führen muß, anhalten wird, wissen wir nicht, aber daß sie bisher besteht, ist sicher. Und da wir gewöhnt sind, aus dem Verhältnis der Gegenwart zur Vergangenheit den Schluß auf die Zukunft zu tun, so darf der weiteren Entwickelung der Mikrochemie eine günstige Prognose gestellt werden.

R. Broom: Ein Vergleich der permischen Reptilien Nordamerikas mit denen von Südafrika. (Bull. Am. Mus. Nat. Hist. 1910, 28, p. 197—234.)

Während aus dem Perm Europas immer noch nur sehr wenige Reptilien fossil bekannt sind, kennen wir eine reich entwickelte Fauna von ihnen aus Südafrika und Nordamerika. Im ersten reichen die ältesten Funde bis 1835 zurück; fast alle hat Owen beschrieben. Die meisten Funde sind aber doch erst im letzten Jahrzehnt durch Herrn Broom gemacht worden, der auch erst die verwandtschaftlichen Beziehungen dieser Fauna geklärt hat (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 569). Unsere Kenntnis der nordamerikanischen Permreptilien aber verdanken wir besonders Cope, der seit 1878 zahlreiche Funde beschrieb. Er hat auch zuerst die Aufmerksamkeit auf die Ähnlichkeit gelenkt, die zwischen den beiden Faunen bestand; später hat man aber mehr Wert auf die Unterschiede zwischen ihnen gelegt, und auch Herr Broom war mehr geneigt, in den Ähnlichkeiten die Folge von paralleler Entwickelung als die wirklicher enger Verwandtschaft zu sehen. Der nähere Vergleich hat ihn aber zu einem anderen Resultate gebracht, über das er schon einmal kurz berichtet hat (Rdsch. 1910, XXV, 307), das er aber in der vorliegenden Arbeit eingehender begründet.

Zunächst gibt Verf. einen historischen Überblick über die Entwickelung unserer Kenntnis der südafrikanischen und nordamerikanischen Permreptilien und bespricht dann einige Haupttypen der Fauna Südafrikas. Dieses war während der ganzen Permzeit fast ganz durch einen großen Süßwassersee oder doch durch Reihen von Seen und Sümpfen bedeckt, auf deren seichtem Grunde ein oder mehrere große Flüsse mächtige Schlammmassen ablagerten. Während der Trockenzeit aber blies der Wind Sandmengen auf die trockenen Schlammbänke, auf denen die Reptilien lebten und im Tode von Sand und Schlamm eingehettet wurden.

Im Oberkarbon und Unterperm waren die klimatischen Bedingungen für Landtiere ungünstig, und trotz der günstigen Erhaltungsbedingungen treffen wir deshalb in diesen Schichten nur wenige fossile Reste (Rdsch. 1910, XXV, 87). Erst im Mittelperm begegnen uns zahlreichere primitive Reptilien, die bereits

verschiedenen Ordnungen angehören. Im Oberperm werden diese Reste noch viel zahlreicher. In dieser Permfauna lassen sich drei Hauptgruppen unterscheiden, nämlich die Procolophonier, die Pareiasaurier und die Therapsiden, denen in Nordamerika ebenfalls in drei Gruppen die Pariotychiden, Cotylosaurier und Pelycosaurier entsprechen (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 569 ff.). Herr Broom gibt nun zunächst eine Beschreibung der charakteristischsten und bekanntesten afrikanischen Typen aus dem Perm und beschreibt dabei von den kleinen säugetierähnlichen Dromasauriern, von denen man bisher nur eine Art Galechirus scholtzi kannte, eine zweite, die er Galepus joherti nennt. Beide sind die primitivsten Therapsiden, die wir bisher kennen, sowohl nach dem Bau des Schädels und der gleichartigen Bezahnung wie nach dem einfachen plattenförmigen Bau des Beckens und dem Besitz von Bauchrippen, wie sie bei den Panzerlurchen des Paläozoikums vorkommen, während sie schon bei den nächst höher organisierten Therapsiden, den Dinokephalen, fehlen.

Die nordamerikanische Fauna ist etwas älter als die südafrikanische, da sie ins Unterperm und teilweise sogar ins Oberkarbon gehört. Neben den schon oben erwähnten drei Reptilgruppen gehören zu ihr vier Amphibiengruppen; es finden sich hier nämlich Temnospondylen, die dem europäischen Archegosaurus nahe stehen, aber einen höheren Typus darstellen, ferner Mikrosaurier (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 353), der zu den Molchen gestellte Lysorophus (Rdsch. 1910, XXV, 46) und als Vertreter einer besonderen Gruppe die Gattung Gymnarthrus, die erst ganz neuerdings von Case entdeckt worden und deren systematische Stellung noch nicht ganz sicher ist. Im Schädelbau erinnert sie an die Pariotychiden, nach ihrer Gaumenbildung und der Einlenkung des Hinterhaupts an die Halswirbel gehört sie dagegen zu den Amphibien; sie ähnelt in mancher Hinsicht den jetzt noch lebenden fußlosen Blindwühlen der Tropenzone. Mit diesen hat Moodie auch Lysorophus zusammenbringen wollen, hauptsächlich wegen seiner schlangenähnlichen Gestalt, doch finden wir diese bei sehr vielen Stämmen durchaus selbständig entwickelt, z. B. auch bei den nordamerikanischen Aalmolchen. Herr Broom möchte vielmehr den Lysorophus mit Case und Williston als echten Molch auffassen. Ist nun Gymnarthrus wirklich ein Amphibium, so erhebt sich unter anderem die Frage, ob wir einen mehrstämmigen Ursprung der Reptilien anzunehmen haben, die man jetzt gewöhnlich von cotylosaurierartigen Stammformen ableitet. Eine ähnliche Ansicht hat ja auch schon Broili ausgesprochen, der freilich den einen Stamm direkt von den Fischen herleiten wollte.

Herr Broom vergleicht nun die amerikanischen mit den afrikanischen Gruppen. Der Vergleich der Diadectiden mit den Pareiasauriern zeigt, daß beide gemeinsame Vorfahren gehabt haben müssen, die im Bau der Gliedmaßen den amerikanischen, in dem des Schädels den afrikanischen Formen ähnelten. Ähnlich liegt das Verhältnis zwischen den Pariotychiden Nordamerikas und den Procolophoniden. Beide haben primitive und auch spezialisierte Züge, die zeigen, daß sie nicht voneinander abstammen können, sondern eine gemeinsame Wurzel haben dürften. Das erste Gruppenpaar hat man schon länger zusammengefaßt, als Cotylosaurier im weiteren Sinne, dazu stellte aber Herr Broom früher auch die Pariotichiden, während er die Procolophonier mit den Pelycosauriern zusammen in die Verwandtschaft der Rhynchokephalen setzte.

Die letztgenannte amerikanische Gruppe endlich, deren spezialisiertere Formen wie Dimetrodon sich durch den Besitz eines mächtigen Rückenkammes, der sich zwischen den riesig verlängerten Dornfortsätzen des Rückenkammes ausspannte, sowie durch ein kräftiges Raubtiergebiß auszeichneten, möchte er jetzt mit den Therapsiden zusammenstellen. Tatsächlich haben die Pelycosaurier nur eine einzige Schläfengrube und passen dadurch nicht recht in die Unterklasse der Diapsiden (Rdsch. 1910, XXV, 240), in die man sie ihrer Rhynchokephalenähnlichkeit wegen stellte. Der rhynchokephalenartige Gaumen findet sich aber auch noch bei den meisten permischen Therapsiden bis zu den Therokephalen hinauf. Auch sonst sind viele Ähnlichkeiten vorhanden; der Zahl der Zehenglieder nach schließen sich allerdings die Pelycosaurier an die Diapsiden an, aber dies beweist nichts, da wir die Zehenformel der Diapsiden als die primitivere ansehen müssen. Die wahrscheinlichste Annahme ist daher die, daß wir hier an der Grenze der Diapsiden und Synapsiden stehen, und daß wir in den Pelycosauriern Vertreter der ersten, in den Therapsiden solche der zweiten zu sehen haben, daß aber beide im Oberkarbon aus gemeinsamen Stammformen hervorgegangen sind, die im Bau der Glieder an die ersten, in dem des Schädels an die zweiten sich anschlossen.

Auch bei den Stegokephalen fehlen nicht verwandtschaftliche Beziehungen zwischen Südafrika und Nordamerika. So steht Rhinesuchus dem amerikanischen Eryops so nahe, daß Lydekker beide in einer Gattung vereinigen wollte. Jedenfalls sind beide Temnospondyle. Dem nordamerikanischen Mikrosaurier Diplocaulus aus dem Perm steht aber der südafrikanische Batrachosuchus aus der jüngeren Trias so nahe, daß beide für sich allein eine Familie bilden.

Faßt man alle in Betracht gezogenen Tatsachen erwägend zusammen, so ist es wahrscheinlich, daß im Oberkarbon im nördlichen Teile von Südamerika eine Fauna von primitiven Landtieren erwuchs, die unter anderem temnospondyle Amphibien, primitive Cotylosaurier und Urpelycosaurier umfaßte. Vor dem Schluß des Karbon noch drang diese südamerikanische Fauna in Nordamerika ein, und unmittelbar nachher wurde hier ihr nördlicher Teil isoliert, wie dies auch Williston angenommen hat (Rdsch. 1910, XXV, 391). Diese Isolierung dauerte mindestens während des ganzen Unterperm an, und diese isolierten Formen wurden im Kampfe mit ungünstigen Lebensbedingungen in höchstem Grade spezialisiert. Welcher Art diese Bedingungen freilich waren, wissen wir nicht, und es ist noch keine genügende Erklärung für die gewaltige

Entwickelung der Dornfortsätze bei den Pelycosauriern gegeben worden. Ebenso wissen wir nicht, was das Erlöschen dieser gauzeu Fauna im Mittelperm verursacht hat, wahrscheinlich lag der Grund aber in klimatischen Änderungen.

In Südafrika erscheint im Uuterperm (Dwykaschichten) als erstes Reptil Mesosaurus, der auch in gleichalterigen Schichteu Südamerikas gefunden wurde. Dieses Vorkommen eiues Landtieres auf beiden Seiten des Atlantischen Ozeans ebenso wie das einer Reihe von Pflanzen, die in Brasilien und Südafrika artengleich gefunden worden sind, läßt für das Unterperm eine Landverbindung zwischen beiden Kontiuenten, über die die Tiere sich ausbreiten konnten, ganz gesichert erscheinen. Anscheinend ist aber längere Zeit nach dem Beginne des Perm kein Reptil außer Mesosaurus nach Afrika gelangt. Der Grund hierfür lag jedenfalls darin, daß am Beginne dieser Periode in Südafrika, Südamerika ebenso wie in Iudien und Australieu große Gebiete von Eis bedeckt waren und jedenfalls auch uoch längere Zeit das Klima zu streng war, um den äquatorialeu Formen die Ausbreitung nach dem Süden zu gestatten. Erst in den nächstjüngeren Eccaschichten erscheinen weitere Reptilien, nämlich ein großes fleischfressendes Reptil Archaeosuchus, das zu den Diuokephalen gehört, uud ein Pflanzenfresser Eccasaurus von ebenfalls beträchtlicher Größe, der zu den Diaptosauriern gehöreu dürfte. Erst im Mittelperm tritt eine reiche Fauna auf, Pareiasaurier, viele Dino- und Therokephalen, einige Anomodoutier, die einzigen bekauuteu Dromasaurier und ein temnospondyles Amphibium. Woher diese reiche Fauna kam, steht noch nicht fest. In Südafrika kann sie sich kaum entwickelt haben, da die deu oberen petrographisch ganz gleichen unteren Karrooschichten gar keine fossilen Reste enthalten.

Es ist also wahrscheinlich, zumal im Hiublick auf die uordamerikanische Permfauna, daß beide Faunen aus einer gemeinsameu Quelle stammen, die wir dann nur in Südamerika suchen können. Nachdem beide Amerika sich getreunt hatten, eutwickelten die Stammformen im brasilischen Gebiete sich eigenartig weiter und gelangten von hier im Mittelperm nach Südafrika. Die Entwickelung hat nun in Nordamerika und Afrika ganz verschiedene Wege eingeschlagen. Vou den eigeuartigen Spezialisationen der nordischen Formen ist schon oben die Rede geweseu. Bei den afrikanischeu oder vielleicht besser den südatlantischen ist besonders bemerkenswert die kräftige Entwickelung der Gliedmaßeu. Die Pareiasaurier, Dinokephalen, Therokephalen und Anomodontier haben sämtlich mächtige Glieder entwickelt, jedenfalls alle unabhängig voneinander. Was die Ursache davon war, können wir gegenwärtig nicht sageu, aber es war ein großer Glücksfall für die Erde. Diese verlängerten Gliedmaßen waren es, die den Beginu der auf die Säugetiere hinzielenden Eutwickelung bezeichuen. Als die Therapsiden anfingen, beim Schreiten die Füße unterzusetzen und den Körper vom Boden zu erheben, wurde es zuerst für sie möglich, sich zu warmblütigen Tieren zu entwickelu. Alle Eigenschaften, die ein Säugetier von eiuem Reptil unterscheiden, sind die Folge seiner größereu Aktivität — die weiche, biegsame, mit Haaren bedeckte Haut, die freier beweglichen Kinnladeu, das vollkommen vierkammerige Herz und das warme Blut. Es ist weiter außerordentlich interessant, daß die einzigen anderen warmblütigen Tiere, die Vögel, in ähnlicher Weise aus einer anderen Reptilgruppe entstanden. Ein primitiver Zweig der Dinosaurier begann auf den Hinterbeinen zu schreiten, und die dadurch beträchtlich vergrößerte Aktivität ermöglichte die Entwickelung der Vögel. Die Vögel sind Reptilien, die auf den Hinterfüßen aktiv wurden, die Säugetiere solche, die ihre Aktivität durch die Entwickeluug aller vier Gliedmaßen erlangten. Th. Arldt.

John Satterly: Über den Gehalt an Radiumemanation in den niedrigen Schichten der Atmosphäre und seine Anderung mit der Witterung. (Philosophical Magazine 1910 (6), vol. 20, p. 1—36.)

Die vorliegende Arbeit enthält die Resultate einer eingehenden Untersuchung über den Gehalt der Atmosphäre in Cambridge an Radiumemanation, die sich an frühere, ähnliche Versuche anschließen (vgl. Rdsch. XXIV, 46). Um die Emanationsmenge zu messen, wurde ein bekanntes Quantum Luft über pulverisierte Kokosnußkohle geleitet, wobei die in der Luft enthaltene Emanation absorbiert wird. Die absorbierte Emanation wurde hierauf durch Erhitzen zum Entweichen gebracht und durch einen Luftstrom in einen Aspirator gesogen. Von dort wurde sie in eine Ionisationskammer geleitet und ihre Stärke 10 Minuten, nachdem sie eingeführt worden war, aus der Entladungsgeschwindigkeit eines Dolezalekschen Elektrometers, das durch eine bekannte Radiummenge geeicht wurde, bestimmt. Die Resultate, die hierbei erreicht wurden, sind kurz folgende: Der durchschnittliche Gehalt von Radiumemanation in 1 m^3 Luft entsprach der Menge, die mit $105 . 10^{-12}$ g Radium im Gleichgewicht ist; der kleinste Wert war $35 . 10^{-12}$ g, der höchste $350 . 10^{-12}$ g.

Der Gehalt an Emanation ist gewöhnlich am kleinsten bei Zyklonen d. h. bei windigem, feuchtem Wetter und niedrigem Barometerstand; am größten bei Antizyklonen, d. h. bei trockenem Wetter mit leicht wechselnden Winden und hohem Barometerstand. Dieser Befund ist insofern auffallend, als Eve bei seinen diesbezüglichen Versuchen in Montreal zu genau entgegengesetzten Resultaten kam. Herr Satterly meint, daß diese Divergenz vielleicht ihre Erklärung in den verschiedenen örtlichen Verhältnissen in Montreal gegenüber den in Cambridge vorhandenen findet. Eine Abhängigkeit von der Jahreszeit wurde nicht beobachtet. Dagegen zeigte sich der Emanationsgehalt davon abhängig, ob die Luft vom Meer gegen Cambridge strich oder längere Zeit in Ruhe über Land lagerte. Im ersten Fall war der Emanationsgehalt geringer, im zweiten Fall höher.

Verf. berechnet dann auch noch die Anzahl von Ionen, die die vorhandene Radiumemanation pro Kubikzentimeter freier Luft und Sekunde erzeugt. Er findet hierfür den durchschnittlichen Wert von 2 Ionen. Der kleinste gefundene Wert beträgt 0,7 Ionen, der größte 7 Ionen.

Da nach W. Wilsons Untersuchungen etwa 4000 mal mehr Radiumemanation als Thoriumemanation in der Luft nahe dem Erdboden enthalten ist, anderseits aber die Thoriumemanation 5000 mal rascher zerfällt als die Emanation des Radiums, so ist die von Thoriumemanation im Kubikmeter freier Luft pro Sekunde erzeugte Ionenzahl ungefähr gleich der von der Radiumemanation herrührenden. Meitner.

Felix Ehrenhaft: Über eine neue Methode zur Messung von Elektrizitätsmengen an Einzelteilchen, deren Ladungen die Ladung des Elektrons erheblich unterschreiten und auch von dessen Vielfachen abzuweichen scheinen. (Physikal. Zeitschr. 1910, Jg. **11**, S. 619—630.)

Die atomistische Theorie der Elektrizität hat als wesentlichste Grundlage die Annahme, daß eine kleinste, nicht weiter teilbare Elektrizitätsmenge existiert, der Elektronenwert oder das elektrische Elementarquantum, das gleich der Ladung eines einwertigen Ions ist. Die Größe dieser kleinsten Ladung ist nach den besten theoretischen und experimentellen Bestimmungen zu $4{,}6 \cdot 10^{-10}$ E. S. E. gefunden worden. Natürlich können auch beliebige ganzzahlige Vielfache dieser Größe auftreten. Der Umstand, daß mitunter auch weniger gut übereinstimmende Werte für die Ladung des Elektrons erhalten wurden, brachte den Verf. auf den Gedanken, daß der Wert von $4{,}6 \cdot 10^{-10}$ nur einen Mittelwert darstellt und daß in Wirklichkeit vielleicht Werte ober- und unterhalb desselben vorhanden sind. Um diese Frage zu entscheiden, mußte eine Methode zur Bestimmung des Elementarquantums herangezogen werden, die sich von jeder Mittelwertsbildung frei hält. Der Verf. unternahm es daher, an einzelnen diskreten Partikeln Ladung und Masse zu bestimmen. Er bediente sich hierzu der Beobachtungen an kolloidalen Metallteilchen mittels Ultramikroskops.

In einem Glasgefäß von etwa 8 bis 10 Liter Inhalt, das mit trockener Luft gefüllt war, waren durch seitliche Öffnungen Elektroden eines Edelmetalles eingeführt. Ein galvanischer Lichtbogen brachte die Elektroden zum Glühen und bewirkte so die Zerstäubung des Edelmetalles. Die Metallteilchen bleiben in der Luft sehr lange schwebend, so daß sie aus diesem Gefäß zu einer Zeit abgesogen werden konnten, wo bereits vollständiges Temperaturgleichgewicht mit der Umgebung herrschte. Wenn dies der Fall war, wurden die Teilchen in eine Ebonitküvette angesogen, die vor der Objektivlinse des Ultramikroskops angebracht war. In der Küvette befand sich ein Kondensator mit horizontalen Platten, zwischen denen ein mit der Richtung der Erdschwere koinzidierendes, homogenes elektrisches Feld erzeugt werden konnte. Bei kurz geschlossenem Kondensator (also ohne elektrisches Feld) zeigt sich eine regelmäßige Fallbewegung der in der Luft suspendierten Metallteilchen. Zuerst durchfallen die großen, lichtstarken Teilchen das Gesichtsfeld, dann folgen kleinere je nach ihrer Größe mit verschiedener Geschwindigkeit. Das Einschalten des elektrischen Feldes ändert dieses Bild. Es gibt erstens Teilchen, die in raschere Fallbewegung geraten, und zwar sind das diejenigen, die eine positive Ladung besitzen und daher durch das mit der Erdrichtung parallele Feld eine Beschleunigung erfahren; zweitens Teilchen, deren Fallbewegung langsamer wird oder die sogar entgegen der Richtung der Erdschwere gehoben werden, das sind die negativ geladenen. Verf. hat diese letzteren zu seinen Messungen verwendet. An den Kondensator wurde eine geeignete Spannung angelegt und mittels Chronometer die Zeit gemessen, die ein mit dem Auge fixiertes Teilchen benötigte, um $112 \cdot 10^{-4}$ cm hoch gehoben zu werden; während das Teilchen noch weiter steigt, wurde der Kondensator bei gleichzeitigem Abschalten des Feldes kurzgeschlossen. Das Teilchen kehrte dann sofort seine Bewegungsrichtung um und begann eine gleichförmige Fallbewegung, deren Zeitdauer für dieselbe Strecke wie oben, und zwar an derselben Stelle des Raumes wieder durch eine Stoppuhr bestimmt wurde.

Diese beiden Beobachtungen lieferten unter Zugrundelegung der Stokesschen Formel zwei Gleichungen, aus denen sich die Ladung e und der Radius a der als kugelförmig vorausgesetzten Teilchen bestimmen ließ. Der Radius ergab sich durchschnittlich von der Größenordnung von 10^{-5} cm. Für die Ladung e erhielt Verf. nicht nur wesentlich kleinere Werte als $4{,}6 \cdot 10^{-10}$, sondern auch alle möglichen dazwischen liegenden Werte, was natürlich unvereinbar ist mit der Idee eines unteilbaren Elementarquantums von der bis jetzt angenommenen Größe. Verf. schließt daher aus seinen Resultaten, daß, wenn ein unteilbares Elektrizitätsatom vorhanden ist, dieses kleiner als $1 \cdot 10^{-10}$ absolute elektrostatische Einheiten sein müßte. Der kleinste Wert, den der Verf. bei seinen bisherigen Messungen fand, war an Goldteilchen zu $5 \cdot 10^{-11}$ E. S. E. erhalten worden.

Die bisher von anderen Forschern erhaltenen Resultate erklärt Herr Ehrenhaft dahin, daß der Wert von 4 bis $5 \cdot 10^{-10}$ E. S. E. aus irgend einem noch nicht bekannten Grund häufiger vorkommt als andere Werte; doch betrachtet er auch die Werte von 2, 3, 6 und $7 \cdot 10^{-10}$ als durch seine Versuche sichergestellt. Der Verf. diskutiert auch etwaige Fehlerquellen, die diese von den bisherigen Bestimmungen abweichenden Resultate erklären könnten; er kommt aber zu dem Schluß, daß keine derselben ausreicht. Nur eine einzige Möglichkeit einer anderen als der gegebenen Erklärung bietet sich, nämlich die Annahme, daß die Stokessche Formel hier nicht gilt. Dagegen scheinen aber dem Verf. die Versuche von Zeleny und M. C. Keehan (vgl. Rdsch. XXV, 239) zu sprechen. Der Verf. beabsichtigt aber gleichwohl, sich in künftigen Untersuchungen auch noch von dieser Formel unabhängig zu machen. Meitner.

G. N. Antonoff: Radium D und seine Umwandelungsprodukte. (Philosophical Magazine 1910, vol. **19**, p. 825—839.)

Die Zerfallsprodukte der Radiumemanation bilden den sogenannten rasch zerfallenden aktiven Niederschlag, nämlich Ra A, Ra B und Ra C, der sich seinerseits weiter in den langsam zerfallenden Niederschlag Ra D, Ra E, Ra F umwandelt. Ra D emittiert keine elektroskopisch nachweisbaren β-Strahlen, während Ra E typische β-Strahlen und Ra F oder Poloninm nur α-Strahlen aussendet. Die Umwandelungsperiode von Ra D war von Rutherford zu etwa 40 Jahren angegeben. Meyer und v. Schweidler fanden bei späteren eingehenderen Untersuchungen für die Umwandelungsperiode von Ra D den Wert von etwa 12 Jahren. Außerdem schlossen sie aus Versuchen mit Ra E, daß dieses kein einheitlicher Körper sei, sondern aus zwei Substanzen bestehe, dem $Ra E_1$ und $Ra E_2$. $Ra E_1$ verwandle sich ohne Aussendung von Strahlen in 6,2 Tagen zur Hälfte in das β-strahlende $Ra E_2$, das mit einer Periode von 4,8 Tagen in Ra F zerfalle. Herr Antonoff hat nun in der vorstehenden Arbeit die Frage nach der komplexen Natur des Ra E näher geprüft. Es handelt sich hierbei im wesentlichen darum, Ra E-freies Ra D herzustellen und die Nachbildung des Ra E zu verfolgen. Je nachdem Ra E ein einheitlicher Körper ist oder nicht, wird sich eine ganz bestimmte Anstiegskurve der β-Aktivität ergeben, die sich theoretisch aus den von Rutherford aufgestellten Gleichungen konstruieren läßt. Ein Vergleich der theoretischen mit der experimentell erhaltenen Kurve führt dann ohne weiteres zur Entscheidung der strittigen Frage.

Um möglichst Ra E-freies Ra D zu erhalten, wurde ein Platinblech der Radiumemanation von 150 mg Ra ausgesetzt. Die große Menge von Emanation ermöglichte es, schon nach 24stündiger Exposition eine genügend große Menge Ra D zu erhalten. Der natürlich gleichfalls vorhandene kurzlebige aktive Niederschlag verschwindet nach wenigen Stunden, und man hat dann praktisch reines Ra D mit einer sehr schwachen β-Strahlung, die von den wenigen Prozenten bereits nachgebildetem Ra E herrührt. Herr Antonoff verfolgte nun die weitere Zunahme der β-Aktivität und erhielt eine Anstiegskurve, die sich als identisch erwies mit der unter der Annahme, daß Ra E einheitlich ist, konstruierten theoretischen Kurve. Als Halbwertszeit wurde der Wert von 5 Tagen zugrunde gelegt. Um diesen Wert auch direkt zu prüfen, wurde ein Platinblech, das Ra D + Ra E enthielt, geglüht. Ra D

ist flüchtiger, so daß nach dem Glühen nur RaE zurückbleibt. Das so behandelte Blech zeigte eine β-Aktivität, die mit einer Periode von 5 Tagen zur Hälfte abnahm.

Um die Halbwertszeit von RaD zu bestimmen, wurde die von einer bekannten Menge Radiumemanation gebildete Menge Polonium durch Zählung der emittierten α-Teilchen festgestellt. Der Verf. erhielt auf diese Weise für RaD den Wert von etwa 16,5 Jahren. Schließlich wurde auch noch versucht, die einzelnen Produkte des aktiven Niederschlags voneinander zu trennen. Es gelang, durch Fällungen mit Baryumsulfat Ra und RaD niederzureißen, während RaE und RaF in Lösung blieben.

Der Verf. schließt daher aus seinen Resultaten, daß RaE ein einheitlicher Körper mit der Periode von 5 Tagen ist, daß RaD eine Periode von 16,5 Jahren besitzt und daß es durch Fällungen mit Baryumsulfat von RaE und RaF getrennt werden kann. Meitner.

L. Mangin: Neue Beobachtungen über die Callose. (Compt. rend. 1910, t. 151, p. 279—283.)

Vor 20 Jahren hatte Herr Mangin gezeigt, daß die Membran der Pilze viel komplizierter zusammengesetzt ist als die der anderen Pflanzen und außer Zellulose und Pektinstoffen eine Substanz enthält, die er Callose nannte. Der dann von Winterstein[1]), Gilson und van Wisselingh geführte, neuerdings von Scholl und D. H. Wester bestätigte Nachweis der Anwesenheit von Chitin in der Pilzmembran läßt ihre Konstitution noch verwickelter erscheinen, als Herr Mangin angenommen hatte.

Van Wisselingh war allerdings bei seinen Untersuchungen zu dem Ergebnis gekommen, daß die Callose bei den Pilzen im allgemeinen nicht auftrete, und daß Mangin die Callose mit dem Chitin verwechselt habe, das ebenso wie jene durch mehrere Anilinfarbstoffe gefärbt werde. Dieser Einwand ist, wie Herr Mangin bemerkt, deshalb nicht begründet, weil van Wisselingh u. a. bei den Peronosporeen kein Chitin nachweisen konnte, Verf. aber gerade bei dieser Pilzgruppe die Anwesenheit der Callose zuerst entdeckt hatte. Die Ergebnisse einer Untersuchung des Mycels von Bornetia Corium, das die Wurzeln des Weinstocks in Palästina mit einem dichten, lederartigen Gewebe umhüllt, gibt dem Verf. jetzt Gelegenheit, auf diese Frage zurückzukommen.

Es gelang dem Verf., gemeinsam mit Herrn Viala, die Bildung dieses Pilzgewebes, das ein ausgezeichnetes Material für die Analyse darstellen mußte, in einer Nährlösung zu erzielen, so daß eine voluminöse und vollständig reine Membranmasse erhalten wurde. Die von Herrn Armand ausgeführte chemische Behandlung führte zur Gewinnung eines Reinproduktes, an dem alle Reaktionen festgestellt wurden, die der Callose eigentümlich sind. Danach stellt die Callose eine von der Zellulose und dem Chitin verschiedene Grundsubstanz dar, deren Eigenschaften Herr Mangin folgendermaßen charakterisiert:

Amorphe Substanz, unlöslich in Alkalien, verdünnten Säuren und im Schweizerschen Reagens (Kupferoxydammoniak). Geht mit Brom eine Verbindung ein, wodurch sie in verdünnten Alkalien löslich wird. Aus den so erhaltenen alkalischen Lösungen schlägt Salzsäure eine unlösliche, klebrige Substanz nieder. Diese ist stickstofffrei, hat die elementare Zusammensetzung der Zellulose und liefert durch Hydrolyse Glucose. Von Zellulose und Chitin unterscheidet sie sich durch ihre rasche Zerstörung in Glycerin von 300°. Sie färbt sich niemals mit Jodreagentien, wohl aber mit den blauen trisulfonierten Tripbenylmethanen und mit den Benzidinfarbstoffen im alkalischen Bade (Kongorot, Brillantkongo, Azohlau, Azoviolett, Rosazurin, Benzopurpurin, Benzoazurin usw.).

So definiert ist die Callose bei den Phanerogamen selten, sie bildet dort den Callus der Siebröhren und die Membran der Mutterzellen der Pollenkörner. Dagegen ist sie bei den Algen und Pilzen sehr verbreitet; bei letzteren bildet sie, allein oder mit anderen Grundsubstanzen, die Membran des vegetativen Apparats oder gewisser Fortpflanzungsorgane. Verf. hält alle Angaben aufrecht, die er in seinen früheren Veröffentlichungen gemacht hat.

Wie die Zellulose, zeigt die Callose verschiedene Aggregationszustände, die vielleicht auf der Existenz mehr oder minder polymerisierter, auf Farbstoffe nicht in gleicher Weise reagierender Formen beruhen. F. M.

E. Verschaffelt: Über den Grad der spezifischen Resistenz gegen Gifte. (Annales du Jardin botanique de Buitenzorg 1909, Sér. 2, Suppl. 3, p. 531—536.)

Eine Reihe von Wahrnehmungen hat gelehrt, daß die verschiedenen Pflanzenarten gegen dieselbe giftige Verbindung verschiedene Widerstandsfähigkeit zeigen. Um die Größe dieser Widerstandskraft bei einzelnen Pflanzenorganen (Blattstücke von Mesembryanthemum longum, Stücke junger Stengel von Silphium perfoliatum, von Kartoffelknollen und von Rhizom und Blattstiel des Rhabarbers) gegen Oxalsäure festzustellen, bediente sich Herr Verschaffelt eines Verfahrens, das teilweise schon von Herrn Stracke bei seinen Untersuchungen über die Immunität der Pflanzen gegen ihr eigenes Gift (vgl. Rdsch. 1905, XX, 471) verwendet worden ist. Es beruht darauf, daß das Protoplasma seine Halbdurchlässigkeit in dem Augenblick verliert, wo es abstirbt. Werden lebende Gewebsstücke in Wasser gelegt, so nehmen sie an Gewicht zu, weil sie eine gewisse Menge Wasser aufnehmen infolge der hypertonischen Beschaffenheit des Zellsaftes, aus dem die gelösten Stoffe nur in ganz unbedeutender Menge durch das Plasma nach außen treten. Auch in einer verdünnten Giftlösung nimmt ein Gewebsstück zuerst an Gewicht zu, da das Wasser rascher eintritt als das von ihm gelöste Gift; in dem Maße aber, wie dieses die Zellen tötet und die Semipermeabilität ihres Protoplasmas zerstört, wird die Gewichtsvermehrung geringer, um bald einer Gewichtsabnahme Platz zu machen. An dieser Gewichtsabnahme kann man die Giftigkeit einer Lösung erkennen. Bedingung ist nur, daß die osmotische Kraft der angewandten Lösung nicht größer ist als die des Zellsaftes, daß also nicht gleich zu Beginn ein Austreten von Wasser und damit Gewichtsverminderung eintritt.

In Lösungen von 0,02 % kristallisierter Oxalsäure dauert die Gewichtsvermehrung bei Stengelstücken von Silphium kaum 5 bis 6 Stunden; nach 24 Stunden wurde schon eine Gewichtsverminderung von 36 % festgestellt, während Stücke der sehr fleischigen Blätter von Mesembryanthemum erst nach 48 Stunden eine Gewichtszunahme zeigten. In reinem Wasser vermehrt dagegen der Stengel von Silphium länger sein Gewicht als das Blatt von Mesembryanthemum. Stücke von Kartoffelknollen, die in reinem Wasser 2 bis 3 Wochen lang am Leben bleiben können, falls man das Wasser häufig erneuert, sind gegen Oxalsäure ziemlich empfindlich. In Lösungen von 0,01 % tritt nach zwei Tagen, in Lösung von 0,02 % nach 24 Stunden Gewichtsverminderung ein. Andererseits widerstehen das Rhizom und der Blattstiel des Rhabarbers dieser Säure besser, wie schon die Untersuchungen Strackes gezeigt haben. Diese verhältnismäßige Immunität von Rheum und Mesembryanthemum erstreckte sich auch auf die neutralen Oxalate, die dagegen für die Kartoffelknollen und den Stengel von Silphium sehr giftig sind. Andererseits widersteht die Kartoffelknolle in einer Mischung von Wasser mit 5 Vol.-Proz. Äthylalkohol drei bis vier Tage, während das Blatt von Mesembryanthemum und der Blattstiel von Rheum höchstens 24 Stunden darin am Leben bleiben.

Die Empfindlichkeit gegen Oxalsäure ist nicht einzig auf Rechnung der Wasserstoffionen zu setzen, wie außer durch die letzterwähnten Tatsachen auch durch den Umstand bewiesen wird, daß die Wirkung der Schwefelsäure

[1]) Siehe Rdsch. 1895, X, 347. Herr Mangin erwähnt diese Arbeit gar nicht. Über Gilson s. Rdsch. 1895, X, 424, über van Wisselingh Rdsch. 1898, XIII, 423.

auf Kartoffel, Rhabarber und Mesembryanthemum keine Unterschiede zeigt, höchstens den, daß die Kartoffel etwas widerstandsfähiger ist, während sie sich der Oxalsäure gegenüber gerade umgekehrt verhält. F. M.

Literarisches.

Berthold Kern: Das Erkenntnisproblem und seine kritische Lösung. 196 S. gr. 8°. (Berlin 1910, August Hirschwald.)

In sechs Abschnitten behandelt der Verf. seinen Gegenstand: I. Die geschichtliche Entwickelung des Problems. II. Der Erkenntnisinhalt und seine Analyse: 1. Die Erfahrung. 2. Der psychophysische Zusammenhang. III. Kritik der Erkenntnis. IV. Das kritische Erkenntnissystem V. Weltanschauungen. VI. Das Wesen der Erkenntnis. Wiederholt wird auf zwei frühere Veröffentlichungen des Verf. Bezug genommen: „Das Wesen des menschlichen Seelen- und Geisteslebens als Grundriß einer Philosophie des Denkens“ (2. Aufl. 1907, Rdsch. XXII, 550), „Das Problem des Lebens in kritischer Bearbeitung“ (1909), beide in demselben Verlage erschienen. In der Anzeige des neuen gedankenreichen Werkes wollen wir nicht den Inhalt kritisieren, sondern uns bemühen, den Standpunkt des Verf. kurz zu kennzeichnen, der den kritischen Idealismus vertritt und sowohl dem erkennenden Subjekt, als auch der zu erkennenden Wirklichkeit ihr Recht zugesteht. „Unsere Erkenntnis ist der Form und dem Inhalt nach wahre und ungetrübte Erkenntnis der Wirklichkeit, einer Wirklichkeit, wie sie an und für sich, wie sie unabhängig vom individuellen Denken ist.“ Die Relativität aller unserer Begriffe wird stets hervorgehoben. „Stellen wir uns auf den Standpunkt des Objektes, also des Ganzen der Wirklichkeit, so tritt an die Spitze der Erörterung die Frage: welches ist die Beschaffenheit dieses Objektes unabhängig von unserer Erkenntnis? Wenn ich das Erkenntnissystem über die Weltanschauungen gestellt und letztere von ihm aus beurteilt habe, so war dies der Standpunkt der Subjektivität.“

Von dem Standpunkte der erkenntnisgemäßen Bearbeitung der Erfahrung aus betrachtet, „ist der Erfahrungsinhalt durch das Objekt bedingt und von ihm vorgeschrieben. Im Subjekt allerdings nimmt er dessen Formen an und steht unter den subjektiven Bedingungen der Erkenntnis.“ Die kritische Erläuterung dieses Realismus besteht darin, „daß Erkenntnisinhalt und Wirklichkeitsinhalt sich zwar nicht einfach decken, daß aber der eine den anderen doch in seiner vollen Realität wiedergibt und beschreibt, wenn auch in Formen oder Begriffen (einschl. z. B. des Raumes), denen ihrerseits eine vom Subjekt unabhängige Existenz nicht zukommt. Der Unterschied beruht lediglich darauf, daß Subjekt und Objekt nicht ein und dasselbe sind, sondern daß zwischen ihnen ein gesetzmäßiges Verhältnis besteht, dessen Gesetze aber sowohl das Subjekt als das Objekt in gleicher Weise umfassen. Zu diesen Gesetzen gehört natürlich auch das Kausalgesetz, welches für die Beziehungen zwischen Subjekt und Objekt keineswegs außer Geltung tritt, sondern auch unsere Erkenntnis beherrscht. Das folgt allein schon daraus, daß das Subjekt ein integrierender Bestandteil des Objekts ist. Allerdings muß das Gesetz dabei, gleichlautend mit dem Wechsel zwischen psychischer und physischer Betrachtungsweise, bald als Satz vom Grunde, bald als Kausalgesetz umgedacht werden.“

„Mag auch die Beschaffenheit der Wirklichkeit in allen ihren Elementen und Zusammenhängen eine an sich selber raumlose und psychische sein, so enthält sie doch selber die Bedingungen und teilt sie uns mit, auf Grund deren wir sie als eine räumliche auffassen. Sie teilt sich uns mit durch die Beziehungen und Verhältnisse, in denen sie zu uns als ihrem Teile steht, in räumlicher Ausdrucksweise durch die Vorgänge, welche sie und uns gleichmäßig durchkreisen und mittels unseres Gehirns in einen besonders engen und vielseitigen Zusammenhang treten, der in psychischer Ausdrucksweise sich als Bewußtsein darstellt. Dieser Zusammenhang ordnet sich derartig, daß er die Vorstellungen seiender Gegenstände mit ihren gegenseitigen Beziehungen und entsprechendem Wechsel dieser Beziehungen bedingt und rechtfertigt. Dieses Ergebnis unserer Erkenntniskritik ist realistisch genug, um auch den ihr zugrunde liegenden Idealismus zu rechtfertigen und seine Denkbarkeit zu beweisen, und sie ist objektiv genug, um die Stichhaltigkeit und die Wahrheit unserer Erkenntnis ins rechte Licht zu setzen.“

Die von einem Arzte verfaßte Schrift bekundet das tiefgehende Interesse aller denkenden Menschen an den ewigen Fragen der Philosophie, bezeugt das Vertrauen des Verf. in eine aufsteigende Entwickelung des Menschengeistes. In maßvoller Beurteilung aller Richtungen innerhalb der Philosophie wird der berechtigte Kern der einzelnen Versuche zur Lösung der Grundfragen anerkannt, die Grenze ihrer Gültigkeit aufgesucht. Auf den bisher erreichten Grundlagen weiterzubauen, „ist nicht haltlose Spekulation, sondern strenge Wissenschaft, die als Teil der Philosophie ihren Rang behaupten kann, auch wenn sie jenseits der Erfahrung steht und nicht nur relative, sondern absolute Erkenntnis anstrebt. So erhalten wir eine Wissenschaft, die nicht nur eine kritische und reflektierende Bearbeitung der Einzelwissenschaften darstellt, sondern deren eigene Voraussetzung zu prüfen und zu rechtfertigen oder zu verwerfen vermag, die einen eigenen Gedankenkreis aufzuweisen hat, der, alle Erfahrung überragend, ein synthetisches Ganzes der Erkenntnis schafft, ihren Ursprung untersucht und die Führung übernimmt, um von der überlegenen Einheit des Ganzen aus dieses Ganze verstehen zu lassen und nach ihm das praktische Leben zu gestalten.“ E. Lampe.

R. Pohl: Die elektrische Fernübertragung von Bildern. 45 S. mit 25 in den Text gedruckten Abbildungen. (Die Wissenschaft. Sammlung naturwissenschaftlicher und mathematischer Monographien. 34. Heft.) (Braunschweig 1910, Friedr. Vieweg u. Sohn.) Geh. 1,80 ℳ.

Das kleine Heft der geschätzten Sammlung naturwissenschaftlicher Monographien enthält eine beachtenswerte klare Darstellung der bisherigen Entwickelung des Problems der elektrischen Fernübertragung von Zeichnungen und Bildern, die heute, wo diese Entwickelung gerade bis zu den ersten Versuchen praktischer Durchführung gediehen ist, besonderes Interesse bietet. Verf. hebt vornehmlich die physikalischen Grundlagen hervor und geht auf technische Einzelheiten nur so weit ein, als dies zum Verständnis der Anwendungen der physikalischen Tatsachen und der Wirkungsweise der wesentlichen Apparatkonstruktionen erforderlich erscheint.

Es handelt sich hier, wie Verf. im einzelnen zeigt, um die praktische Ausgestaltung eines Problems, dessen erste und wesentliche Lösungen bereits viele Jahrzehnte zurückliegen. So haben schon Bakewell im Jahre 1847 und Caselli 1855 die Bedeutung synchron laufender Teile im Sender und Empfänger für die Übertragung von Bildern erkannt und diese Erkenntnis erfolgreich in ihren sogenannten Kopiertelegraphen verwertet. Diese ließen allerdings durch Benutzung einzelner vom Sender zum Empfänger gesandter Stromstöße zunächst lediglich die Übertragung einfacher Bildumrisse oder Schattierungen zu, ohne die Benutzung von Strömen verschiedener Intensität, wie sie zur Übertragung der einzelnen Helligkeitsabstufungen eines Bildes erforderlich erscheinen, in einfacher Weise zu ermöglichen. Einen ersten wesentlichen Fortschritt in dieser Richtung brachte die Verwendung von Selenzellen zur Übertragung von Strömen verschiedener Intensität, die zuerst von Senlecq 1877 vorgeschlagen wurde. Die verhältnismäßig geringe Empfindlichkeit der älteren Selenzellen und die bekannte Reaktionsträgheit des Selens ließen allerdings zunächst keine großen praktischen Erfolge gewinnen. Solche knüpfen sich erst in

neuester Zeit an die umfassenden Versuche von Korn, deren wesentlicher Fortschritt in der teilweisen Ausschaltung der Selenträgheit mittels einer vorteilhaften Kompensationsschaltung liegt. Unbefriedigend bleibt bisher noch die verhältnismäßig geringe Übertragungsgeschwindigkeit, deren Steigerung noch als ein Problem der Zukunft zu betrachten ist. Hierzu müssen wohl neue physikalische Grundlagen herangezogen werden; denn solange mit der Trägheit des Selens oder der mechanischen Vorrichtungen, die im Sender das Bild zerlegen, in Stromzeichen umsetzen und im Empfänger das Bild zusammenfügen, gerechnet werden muß, dürfte von rein mechanischen Verbesserungen eine weitgehende Verminderung der Übertragungsdauer kaum noch zu erwarten sein. -k-

---

R. Reinisch: Entstehung und Bau der deutschen Mittelgebirge. 206 S. 48 Abbildgn. (Leipzig 1910, Dieterichsche Verlagsbuchhandlung.) Preis geh. 3,50 *M*. geb. 4 *M*.

Das vorliegende, nur geringe Vorkenntnisse in Geologie und Petrographie voraussetzende Buch wendet sich in erster Linie an Studierende und Lehrer, die es in knapper Zusammensetzung mit den hauptsächlichsten Tatsachen über Bau und Bildung der deutschen Mittelgebirge bekannt zu machen sucht. Es wird aber auch jedem gute Dienste leisten, der einen Überblick über das ganze Gebiet der einzelnen Teile gewinnen, oder seine Wanderungen in den deutschen Gebirgen dazu benutzen will, tieferen Einblick in die Wechselwirkung zu erlangen, in der der geologische Bau des Bodens zu den Landschaftsformen, den Siedelungs- und Verkehrsverhältnissen, der Dichte der Bevölkerung usw. steht. Es ist zurzeit das einzige Buch, das einen solchen vollständigen Überblick bietet, denn die bei weitem umfangreichere Geologie von Lepsius (Rdsch. 1910, XXV, 399) berücksichtigt noch nicht das Sudetengebiet. Man könnte höchstens bedauern, daß die Behandlung der Gebirge im allgemeinen an den Grenzen des Deutschen Reiches Halt macht. Es wäre wünschenswert gewesen, daß wenigstens die Randgebiete des böhmischen Gebietes, im wesentlichen Deutschböhmen, bei der Besprechung mit berücksichtigt worden wären, zumal nur dadurch ein vollständiger Überblick über den Bau der Gebirge sich ergibt und diese Gebiete, die gerade auch von Wanderern viel aufgesucht werden, reich an interessanten Verhältnissen sind.

Herr Reinisch beginnt mit einer kurzen Übersicht über den allgemeinen Bau des mittelgebirgigen Deutschland und seiner tektonischen und paläogeographischen Entwickelung im Verlaufe der geologischen Perioden und erklärt sich dabei auch für die eruptive Natur der deutschen Gneise, während er in den Glimmerschiefern und Phylliten umgewandelte paläozoische Gesteine sieht; es fehlen also nach ihm archäische Schichten im deutschen Mittelgebirgsbogen ganz, eine Ansicht, die sich zurzeit wohl noch nicht mit voller Sicherheit beweisen läßt.

Darauf beginnt er mit der Besprechung des bayerisch-böhmischen Waldes, der der letzte Rest einer ältesten Oberflächengestaltung Deutschlands und daher weiter als die alten Gebirge abgetragen ist. Ebenso findet eine besondere Besprechung das Gebiet der Kreidefaltung, die aber schon im Jura begann, und der der Zug vom Teutoburger Walde über die Wesergebirge nach dem Westrande des Harzes angehört. Der Hauptteil des Buches aber ist dem varistischen Bogen gewidmet, den Gebirgsschollen, die die Reste des hohen karbonischen Kettengebirges darstellen, das als „mitteldeutsche Alpen“ vom französischen Zentralplateau bis zu den Sudeten sich hinzog, vom Perm an eingeebnet wurde, im Tertiär aber durch Brüche zerklüftet und in seinen einzelnen Schollen gegeneinander verschoben, zur jetzigen vielseitigen tektonischen und stratigraphischen Gliederung Deutschlands führte.

In jedem Gebirge werden der Reihe nach die einzelnen Formationen besprochen, die es zusammensetzen. Dann folgt eine ja nach dem Umfange des behandelten Einzelgebietes mehr oder weniger umfangreiche Zusammenfassung der wesentlichen Züge ihres Baues, die die Benutzung des Buches wesentlich erleichtert. Ein umfangreicher Literaturnachweis ermöglicht tieferes Eindringen in das geologische Wissen für den, der sich eingehender mit den behandelten Fragen beschäftigen möchte.

Th. Arldt.

H. Friese: Die Bienen Afrikas nach dem Stande unserer heutigen Kenntnisse. 395 S., 2 Tafeln. (Jena 1909, Gustav Fischer.) 36 *M*.

Nicht mit vereinzelten Aufsätzen in Fachzeitschriften oder zerstreuten Beschreibungen neuer Arten, sondern nur mit Gesamtbearbeitungen kann dem wichtigen und hochinteressanten Studium der Hymenopteren die große Zahl der Entomologen zugeführt werden; denn die Zerstreutheit und schwierige Beschaffung der Literatur hält die meisten ab, sich diesem Zweig der Entomologie zu widmen. Nun, die Hymenopterologie hat in den letzten Jahrzehnten einen gewaltigen Aufschwung genommen, und die zahlreichen Jünger, die ihr zugeströmt sind, sind nicht mehr in Verlegenheit, zu welchen Hilfsmitteln sie zu greifen haben, wenigstens wenn es gilt, sich mit den heimischen Formen vertraut zu machen; eine ganze Reihe gediegener Schriften steht ihnen zur Verfügung. Anders freilich steht es noch auf dem Gebiete der Exoten. Hier auf der einen Seite eine Menge von Arten älterer Autoren, meist kritiklose, kurze Farbenskizzen, auf der anderen Seite statt des Bestrebens, mit dem alten Wulste aufzuräumen, eine Massenfabrikation neuer Arten ohne alle Zusammenstellung und Übersicht. Welche Zeit und Mühe hat es Ref. gekostet, Cameronsche Ichneumonidengattungen den Bestimmungstabellen für die „Genera Insectorum“ einzureihen. Wie wohltuend wirkt es nun, wenn man ein Werk vor sich liegen hat, wie das des Herrn Friese über die Bienen Afrikas. Herr Friese hat die Bearbeitung der von Leonhard Schultze von seiner Forschungsreise in Südafrika mitgebrachten Bienenausbeute ausgedehnt zu einer umfangreichen, geradezu musterhaften Bearbeitung der Bienen Afrikas; nicht mit aufgenommen sind die Arten der paläarktischen Region und der madagassischen Subregion. Es sind nicht bloß sämtliche bisher bekannte Arten kritisch gesichtet und ausführlich beschrieben, größtenteils auch in Bestimmungstabellen gebracht, sondern es sind auch Betrachtungen über Verbreitung, natürliche Verwandtschaft der Formen, Einwanderungsstraßen, Einfluß von Klima und Existenzbedingungen usw. gebracht; zahlreiche Kartenskizzen und 2 Tafeln in Buntdruck sind beigegeben. Das Werk zeigt uns, welche gewaltige Arbeit die Bewältigung einer im Verhältnis artenarmen Gruppe birgt; welche Schwierigkeiten wird die Bearbeitung der Unmassen der Ichneumoniden, Braconiden usw. bieten! Hält es doch schon schwer, die Aufmerksamkeit der Forschungsreisenden und Sammler auf diese zu lenken; man vergleiche z. B. die kleine Liste der von Schultze mitgebrachten Schlupfwespen. Einstweilen müssen wir uns begnügen, wenigstens für die eine Familie der Hymenopteren Afrikas ein grundlegendes Werk zu besitzen; dem Autor gebührt dafür der wärmste Dank aller Hymenopterologen. O. Schmiedeknecht.

W. O. Rother: Anzucht und Pflege der Kakteen und Phyllokakteen. 2. Aufl. 144 S. 88 Abbld. Geb. *M* 3. (Frankfurt a. O. 1910, Trowitzsch & Sohn.)

Das von seiner ersten Auflage her gut eingeführte Buch wendet sich in erster Linie an den praktischen Züchter und Kakteenliebhaber. Der Name des Verf. bürgt für die Richtigkeit der in dem schönen Werke gebotenen Darstellung. Der Kakteenfreund wird kaum in einem anderen Werke ein derartig verständnisvolles Eingehen

auf all die Leiden und Freudeu dieses Zweiges der Pflanzenzucht finden.

Die Ausstattung des Werkes ist durchweg gut.

Reno-Muschler.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 10 octobre. Gaston Darboux présente la deuxième édition de ses „Leçons sur les systèmes ortbogonaux et les coordonnées curvilignes.“ — Henri Douville: „Sur les formations du limon des plateaux.“ — Haton de la Goupillière fait hommage d'un exemplaire de son Mémoire: „Étude géométrique et dynamique des roulettes planes ou sphériques.“ — Serge Bernstein: Sur une généralisation des théorèmes de Liouville et de Picard. — F. Robin: Loi de la résistance à l'écrasement de corps cylindriques en fonction de leurs dimensions. — H. Pélabon: Sur les piles à antimoine et séléniures d'antimoine. — G. Charpy et S. Bonnerot: Sur la réduction de l'oxyde de fer par le carbone solide. — P. Mahler et J. Denet: Sur la présence d'une petite quantité d'oxyde de carbone dans l'atmosphère des mines de houille. — Paul Vuillemin: Sur une entrave naturelle à la maladie des Chênes. — E. L. Trouessart: Sur la faune des Mammifères d'Europe. — Ch. Gravier: Sur les récifs coralliens de la haie de Tadjourah (golf d'Adeu) et leurs Madréporaires. — Paul Marchal: Contribution à l'étude biologique des Chermes. — Edouard Chattou: Sur l'existeuce de Dinoflagellés parasites coelomiques. Les Syndinium chez les Copépodes pélagiques. — A. Fernbach et E. Vulquin: Sur le pouvoir microbicide des macérations de levure et des macérations de céréales. — A. Briquet: Sur l'existence d'une pénéplaine fossile d'âge récent dans la région gallo-helge et sur l'origine du réseau hydrographique actuel.

Vermischtes.

Das Reale Istituto Lombardo di scienze e lettere hat in seiner diesjährigen öffentlichen Sitzung unter andereu neuen Preisaufgaben die nachstehenden naturwisseuschaftlichen Themen zur allgemeinen Bewerbung bekannt gegeben:

Premio dell' Istituto: Richerche ed osservazioni originali sulla fisiopatologia delle secrezioni interne (Term. I. Apr. 1911 — Pr. 1200 L.).

Premio di Fondazioue Cagnola: Esposizione storico-critica dei fatti sperimentali, sui quali si basa la moderna teoria della costituzioue della materia (Term. 1. Apr. 1911 — Pr. 2500 L. e una medaglia d'oro).

Die zur Bewerbung eiugereichten Abhandlungen müssen in italienischer, französischer oder lateinischer Sprache abgefaßt, noch nicht publiziert, anouym, mit Motto und versiegelter Nennung des Autors versehen, zu dem bezeichneten Termiue an das Sekretariat des Instituts im Palazzo di Brera in Milano frankiert eingesandt werden.

Personalien.

Das Philadelphia College of Pharmacy hat den emeritierten Professor der physikalischen Chemie an der Universität Leipzig Dr. Wilhelm Ostwald zum Ehrenmitgliede erwählt.

Eruanut: Privatdozent Prof. Dr. Wallenberg zum Dozenten der Mathematik an der Technischen Hochschule zu Berlin; — der Privatdozent an der Universität Göttingen Dr. Paul Köhe zum außerordeutlichen Professor der Mathematik an der Universität Leipzig; — der Privatdozent au der deutschen Technischen Hochschule in Prag Dr. H. Ditz zum außerordentlichen Professor für chemische Technologie; — Prof. Dr. E. Grandmougin zum Professor für allgemeine organische Chemie und Leiter des organischeu Laboratoriums au der Chemie-Schule iu Mülhausen; — der Oberingenieur F. Peter zum ordentlichen Professor für Berg- und Hüttenmaschinenhaukunde an der montanistischen Hochschule in Leoben; — Prof. Julius Tandler zum ordentlichen Professor der Anatomie an der Universität Wien als Nachfolger von Zuckerkandl; — Prof. Dr. Siegmund vou Schumacher zum Leiter des histologischen nnd embryologischen Instituts an der Tierärztlichen Hochschule in Wien; — Prof. Gibson zum Professor der Mathematik an der Universität Glasgow an Stelle des in deu Ruhestand tretendeu Prof. William Jack; — der Privatdozent Prof. Dr. Georg Baumert zum Abteilungsvorsteher am Chemischen nnd Pharmazeutischen Institut der Universität Halle.

Habilitiert: der Assistent am mineralogischen Institut in Gießen Dr. H. Meyer für Geologie; — der Assistent Dr. P. Cermak für Physik an der Uuiversität Gießen.

Gestorben: am 20. Oktober auf einer Reise nach Liverpool der Professor der Botanik an der Mc Gill-Universität Dr. D. P. Penballow im Alter von 56 Jahren; — der emeritierte Professor der Physik an der École centrale des arts et manufactures Dr. D. J. B. Gernez, 76 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima hellerer Veränderlicher vom Algoltypus werden im Dezember für Deutschland auf günstige Nachtstunden fallen:

2. Dez.	12.9^h	λ Tauri	18. Dez.	6.5^h	Algol
6. „	11.7	λ Tauri	18. „	8.4	λ Tauri
6. „	11.8	*R* Canis maj.	22. „	7.2	λ Tauri
10. „	10.6	λ Tauri	22. „	9.5	*R* Canis maj.
12. „	12.9	Algol	23. „	12.8	*R* Canis maj.
14. „	5.1	*U* Sagittae	24. „	8.5	*U* Sagittae
14. „	9.5	λ Tauri	26. „	6.1	λ Tauri
14. „	10.6	*R* Canis maj.	30. „	5.0	λ Tauri
15. „	9.7	Algol	31. „	11.6	*R* Canis maj.

Minima von Y Cygni finden vom 1. Dezemher an in Zwischenräumen von drei Tagen gegen 8^h abends statt.

Von dem neuen Stern in Ara sind auf der Arequipa-Sternwarte zwischen 4. April uud 3. August 1910 21 Aufnahmen gemacht, die eine Lichtabnahme von der 6. bis zur 10. Größe zeigen. Auf allen älteren, bis 1889 zurückreichenden Aufnahmen dieser Gegend fehlt der Stern, auch auf solchen, die Sterne 12. Größe und schwächer enthalten. Im Spektrum sind außer den helleu Wasserstofflinien noch die charakteristische Hauptnebellinie λ 5007 und die Linie λ 4670 zu erkennen. Die Nova war also schon zur Zeit der ersten Spektralaufnahme in den Nebelzustand eingetreten. (Astron. Nachrichten, Bd. 186, S. 159.)

Für den neuen hellen Planeten 1910 *KV* fiudet der Entdecker eine Bahn mit der Neiguug 17.3° gegen die Ebene der Erdbahn und einer Exzentrizität = 0.156. Danach sollte 1910 *KV* auch im Aphel uoch 11. Größe oder etwas heller erscheinen, hei mittlerer Entfernuug von der Soune 10. Größe. Vielleicht läßt sich nachträglich auf Grund der Berechnung die Spur des Planeten auf früheren Aufnahmen nachweiseu.

Vom 20. bis 25. November könnten in den Abendstunden Sternschnuppen aus Andromeda, wenn auch nur in mäßiger Zahl, sichtbar werden. Störung der Beobachtung von Meteoren durch Mondschein ist um jene Zeit nicht zu befürchten.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXV. Jahrg. 24. November 1910. Nr. 47.

M. Smoluchowski: Über ein gewisses Stabilitätsproblem der Elastizitätslehre und dessen Beziehung zur Entstehung von Faltengebirgen. (Bulletin de l'Académie des sciences de Cracovie, Classe des sciences mathématiques et naturelles, 1909, p. 1—20.)

Derselbe: Versuche über Faltungserscheinungen schwimmender elastischer Platten. (Ebenda 1909, p. 727—734.)

Die gegenwärtigen Untersuchungen liefern einen wertvollen Beitrag zur Lösung des wichtigen und durch die bisherigen Theorien noch nicht erschöpften geophysikalischen Problems, auf welche Weise die Faltung eines Gebirgszugs zustande kommt und warum Faltengebirge nur auf gewisse Teile der Erdoberfläche beschränkt sind, während große Gebiete ganz ungefaltet erscheinen.

Verf. geht von der Vorstellung aus, daß Faltengebirge ihre Entstehung in erster Linie der Wirkung horizontaler Druckkräfte verdanken. Es gelingt ihm durch eingehende mathematische Betrachtung spezieller Fälle aus der Elastizitätslehre zu zeigen, daß es reproduzierbare Mechanismen gibt, welche in der Tat unter der Voraussetzung solcher Kräfte zur Bildung stabiler Faltenzüge führen. Einen solchen Mechanismus stellt eine von longitudinalen Druckkräften beanspruchte, schwimmende elastische Platte dar, für welche sich sowohl die zur Faltung erforderlichen Druckgrößen als auch die Anzahl der auftretenden Falten und deren gegenseitige Abstände, die Faltenlänge, als Funktion der Dimensionen und physikalischen Konstanten der Platte berechnen lassen.

Es bleibt nun zu untersuchen, ob die in der Erdrinde beobachteten Faltungen tatsächlich auf diese Weise erklärt werden können, insbesondere, ob hier die Voraussetzung der Rechnung zutrifft und die Erdrinde als eine schwimmende Platte angesehen werden kann. Verf. glaubt, daß man tatsächlich zu einem diesem Falle praktisch äquivalenten Resultat kommt, sogar wenn man die Erde im Sinne der vorwiegend vertretenen Vorstellung als einen elastisch-festen Körper ansieht und nicht etwa unter der festen Erdkruste eine flüssige Magmaschicht annehmen will, wie sie von einer Reihe von Geophysikern zur Deutung gewisser Erdbebenphänomene vorausgesetzt wird. Trägt man nämlich der mit zunehmender Tiefe und der damit ansteigenden Temperatur sicherlich stark wachsenden Gesteinsplastizität Rechnung, so wird man die tieferen Schichten, die sich kurz dauernden Spannungen gegenüber — wie bei Erdbeben — wie elastisch-feste Substanz verhalten, lange andauernden Deformationsvorgängen gegenüber als ein zähflüssiges Medium ansehen können. Wenn sonach die Voraussetzung der Theorie in diesem Punkte praktisch erfüllt sein dürfte, so bleibt aber noch zu bemerken, daß eine geschlossene Schale ebensowenig wie ein völlig massiver Körper infolge horizontaler Spannungen das Auftreten von Faltungen zuließe. Es ist als wesentliches Erfordernis hierfür noch die Existenz von Bruchlinien anzusehen, die man ebenfalls als tatsächlich vorhanden wird betrachten können.

Vom Standpunkt dieser Theorie wäre namentlich die Tatsache, daß es unmittelbar neben Faltungsregionen weite Gebiete der Erde gibt, welche nie gefaltet wurden, unschwer zu verstehen. Man brauchte nur anzunehmen, daß der Horizontaldruck daselbst unter dem für die Faltung nötigen Grenzwert geblieben ist, bezw. daß die Schichten daselbst ein so kompaktes Ganzes bilden, daß die Ausbildung von Bruch- bzw. Gleitflächen verhindert blieb.

Von besonderem Interesse ist der Versuch der Übertragung der durch die Theorie des speziellen elastischen Problems gegebenen quantitativen Beziehungen auf die Verhältnisse auf der Erde. Verf. kann zeigen, daß unter gewissen wahrscheinlichen Voraussetzungen die Theorie ziemlich befriedigend den tatsächlichen Verhältnissen gerecht zu werden vermag. Es kann sich hier bei der Unmöglichkeit einer strengen mathematischen Fassung der geophysikalischen Vorgänge natürlich nur um Übereinstimmungen in der Größenordnung handeln.

In der an zweiter Stelle genannten Arbeit macht der Verf. den Versuch, die Ergebnisse seiner Theorie an einfachen Beispielen durch das physikalische Experiment zu prüfen. Er stellt dünne feste Schichten aus Gelatine, Guttaperchapapier, Stanniol und Schellack auf Quecksilber und Wasser her und beobachtet die unter der Wirkung gemessener Tangentialdrucke auftretenden Faltungen. Die Übereinstimmung der Beobachtung mit der Theorie ist befriedigend. -k-

Oscar Hertwig: Neue Untersuchungen über die Wirkung der Radiumstrahlung auf die Entwickelung tierischer Eier. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie 1910, S. 751—771.)

Verf. hat die Versuche, von denen in Rdsch. 1910, S. 278, berichtet wurde, fortgesetzt und teilt in dem vorliegenden Aufsatze einige neue Ergebnisse mit, die er mit

Amphibieneiern erhalten hat. Hauptsächlich richtete Verf. bei diesen Versuchen seine Aufmerksamkeit auf die schon früher an Seeigeln beobachtete Übertragung der Radiumwirkung durch den Samenfaden auf das Ei.

Um den Samen zu bestrahlen, wurden in einer ersten Versuchsreihe die reifen Hoden des grünen Frosches (Rana viridis) in wenigen Tropfen einer 0,3%igen Kochsalzlösung zerschnitten und zu einem feinen Brei zerzupft. Je ein großer Tropfen davon wurde in mehrere hohlgeschliffene Objektträger gebracht und in der feuchten Kammer aus geringer Entfernung mit den Radiumkapseln $^1/_2$ bis 2 Stunden bestrahlt. Die Samenfäden zeigten sich bei der folgenden Verdünnung mit Wasser lebhaft beweglich, schienen also, wie in den früheren Versuchen, durch die Bestrahlung nicht verändert worden zu sein. Mit dem verdünnten Hodenbrei wurden dem Eierstock entnommene Eier befruchtet. Kontrollversuche mit unbestrahlten Objekten gingen natürlich immer nebenher. Die bei diesen Versuchen gewonnenen Ergebnisse wurden bestätigt und nach mehreren Richtungen vervollständigt durch 14 Versuche, die in größerem Maßstabe mit den Geschlechtsprodukten von Rana fusca angestellt wurden. Hier kamen auch Bestrahlungszeiten von nur 5 Minuten, ferner solche von 15 und 30 Minuten, endlich solche von 1, 3 und 12 Stunden zur Anwendung. Um eine verstärkte Radiumwirkung zu erzielen, wurde auch Samen gleichzeitig zwischen 2 Kapseln von oben und von unten einmal 50 Minuten, ein anderes Mal 6 Stunden 40 Minuten lang bestrahlt. Es zeigte sich, daß auch bei 12stündiger Exposition und bei doppelseitiger Bestrahlung die Samenfäden zum großen Teil ihre volle Beweglichkeit behielten und die Eier befruchten konnten. Doch war die Wirkung auf das Ei je nach der Dauer der Bestrahlung etwas verschieden.

Als ein neues Ergebnis stellte sich die Wirkungsfähigkeit einer nur 5 Minuten dauernden Bestrahlung heraus. Die Wirkung ist allerdings viel geringer als bei längerer Exposition. Die Eier entwickelten sich zum Teil im Verlaufe von 13 Tagen zu kleinen Kaulquappen, die aber fast alle pathologisch verändert waren. Sie waren nicht so groß wie normale Larven, hatten auffallend kleine Kiemen, das vom Flossensaum umgebene Schwanzende war erheblich verkürzt, der Bauch zu einer großen Blase aufgetrieben. Nach dem verspäteten Ausschlüpfen aus der Gallerthülle blieben sie bewegungslos liegen, während die normalen Tiere im Wasser umherschwammen. Hirn und Rückenmark sowie die Sinnesorgane zeigten Störungen in Form und feinerer Struktur. Bei 5 Minuten dauernder Bestrahlung der Samenfäden mit einem stärkeren Radiumpräparat traten die Hemmungen in der Eientwickelung früher ein, und es wurden nur wenige, stark monströse Larven erhalten.

Noch bedeutend intensiver war die Wirkung bei längerer Bestrahlung. Wir verzichten auf die Wiedergabe der Einzelheiten und beschränken uns auf die Mitteilung des Gesamtergebnisses, wie es aus der folgenden Darstellung hervorgeht. Herr Hertwig zieht einen Vergleich zwischen seinen älteren Versuchen, in denen die schon befruchteten Eier auf verschiedenen Stadien am Beginn ihrer Entwickelung bestrahlt wurden (A-Serie), und den zuletzt angestellten, in denen die Samenfäden der Radiumwirkung ausgesetzt wurden (B-Serie) und kennzeichnet die Differenzpunkte zwischen den Ergebnissen beider Reihen folgendermaßen:

„In der A-Serie geht die Entwickelung nicht über das Stadium der Keimblase oder Maulbeerkugel hinaus. Infolge der Radiumwirkung sterben zu dieser Zeit die Embryonalzellen, nachdem sie sich eine Zeitlang durch Teilung vermehrt haben, ausnahmslos ab.

„In der B-Serie dagegen, in der nur die zur Befruchtung verwandten Samenfäden mit Radium 30 Minuten oder 1 bis 3 Stunden bestrahlt worden waren, wird die Entwickelung nach normalem Beginn zwar auch gestört, nimmt aber über das Keimblasenstadium hinaus noch längere Zeit ihren Fortgang und kommt erst am 6. oder 7. Tag nach der Befruchtung zum Stillstand. Die Larven haben zwar Nervenrohr und Chorda, Kopf mit Haftnäpfen und Schwanzende zu bilden begonnen, aber in einer von der Norm durchaus abweichenden Weise und unter Auftreten von Zellen mit desorganisierten Kernen. Von gesunden Kontrolltieren sind sie sofort durch ihre weit geringere Größe bei gleichem Alter und durch ihre monströse Form zu unterscheiden. Auch sind sie niemals längere Zeit lebensfähig und sterben teils schon während der Gastrulation, teils auf einem etwas weiter vorgerückten Larvenstadium ab.

„Wir lernen daraus, daß durch Befruchtung mit Samenfäden, die mit Radium bestrahlt worden sind, zwar die Radiumwirkung auf das Ei übertragen wird, daß aber die hierdurch hervorgerufene Schädigung eine weit geringere ist, als wenn das befruchtete, in Zweiteilung begriffene Ei in derselben Zeitdauer mit dem gleichen Radiumpräparat direkt bestrahlt wird. Schon bei einer Bestrahlung von 5 Minuten tritt dieser Unterschied auf das deutlichste hervor. Denn schon befruchtete und während der Zweiteilung bestrahlte Eier sterben bereits auf dem Gastrulastadium am 2. und 3. Tage ab, dagegen lassen sich Eier, die mit radiumbestrahlten Samenfäden befruchtet werden, zum Teil wenigstens 14 Tage am Leben erhalten und bis zu kleinen Kaulquappen züchten, welche die früher beschriebenen Störungen zeigen."

Verf. führt aus, daß dieses Ergebnis mit der Auffassung des befruchteten Eies als einer Art Doppelwesen, das aus der Vereinigung von väterlicher und mütterlicher Zelle hervorgegangen ist, harmoniert. Denn in der A-Serie wurden beide Komponenten, in der B-Serie nur die Samenfäden von der Bestrahlung betroffen. Herr Hertwig bekämpft, auf diese Ergebnisse gestützt, die seiner Anschauung, „daß der auf geschlechtlichem Wege erfolgende Entwickelungsprozeß als die Resultante aus der Wirkungsweise zweier gleichwertiger Faktoren, der in der Ei- und in der Samenzelle gelegenen Kräftekomplexe oder der kombinierten Wirkungsweise zweier Erbmassen, aufzufassen ist", entgegenstehenden Äußerungen von Loeb und von Godlewski (in seiner Rdsch. 1910, S. 435, besprochenen Schrift).

Wie Verf. schon in der ersten Mitteilung hervorgehoben hat, wird durch die Radiumwirkung besonders die Kernsubstanz betroffen, was durch die auftretenden Unregelmäßigkeiten in den Kernteilungsfiguren und anderen abnormen Veränderungen in der Kernstruktur bewiesen wird. Im Zusammenhange hiermit erklärt sich nach Herrn Hertwig die intensive Wirkung der äußerst geringen Masse der Samenfädeu auf das Ei, dessen Gesamtmasse viel tausendmal größer ist, das aber nur eine gleiche Menge Kernsubstanz, wie der Samenfaden, zur Bildung des Keimkerns beisteuert. Dieser erhält also zur Hälfte radiumbestrahlte männliche, zur anderen Hälfte normale weibliche Kernsubstanz; die chromatische Substanz des Samenfadens vermehrt sich bei der Zellteilung in geometrischer Progression, und so erhält jede Embryonalzelle radiumbestrahlte Chromatinteilchen, die das umhüllende Protoplasma in seiner Lebenstätigkeit beeinflussen.

Als ein Experimeutum crucis für die Richtigkeit seiner Auffassung bezeichnet Verf. eine Versuchsreihe (C-Serie), die Herr Günther Hertwig durchgeführt hat. Das reife Froschei wurde vor der Befruchtung 5 oder 15 Minuten, $^1/_2$, 1 oder 2 Stunden lang bestrahlt und dann mit normalem Samen befruchtet. Solche Eier entwickelten sich im allgemeinen ebenso wie die Eier der B-Serie. Ob vor der Befruchtung das Ei oder der Samenfaden bestrahlt worden ist, kommt also auf dasselbe heraus. Daraus ist zu schließen, daß nicht die ganze Eimasse, sondern im wesentlichen nur die Kernsubstanz durch die schädigende Wirkung des Radiums beeinflußt wird und bei der Übertragung auf die Embryonalzelleu in Betracht kommt.

Als eine merkwürdige Anomalie mußte es erscheinen, daß, wie Verf. fand, bei sehr langer Bestrahluug der Samenfädeu (12 Stunden) deren Wirknng auf das normale Ei wieder eine Abschwächung erfuhr. Die Entwickelung verlief in solchen Fällen etwa wie bei der oben geschilderten, die nach 5 Minuten langer Bestrahlung eintrat. Zur Erklärung dieser Erscheinung nimmt Verf. an, daß die Kernsubstanz des Samenfadens durch die lange Bestrahlung so geschädigt sei, daß er eine eigentliche Befruchtung nicht vollführen könne, aber Parthenogenese des Eies anrege, wobei dann der Eikern für die weitere Entwickelung das Ansschlaggebende würde. Herr Hertwig weist zur Stütze dieser Annahme auf die Befunde Kupelwiesers hin, der Seeigeleier durch Molluskensamen zur Entwickeluug anregen und aus ihnen Plutei züchten konnte.

Nachdem Verf. seit langer Zeit die Lehre von der Äquivalenz des Eikerns und des Samenkerns verkündet und verteidigt hat, glaubt er jetzt, wie er in seiner Schlußbetrachtung bemerkt, durch das Studium der Radiumbestrahlung auch einen experimentellen Beweis dafür geliefert zu haben, daß beide Kerne auch in ihren physiologischen Wirkungen gleichwertig sind. Er hebt ferner die Bedeutung hervor, die seine Radiumexperimente für gewisse Vererbungsprobleme haben. „Wenn hier in einem Fall experimentell nachgewiesen und Schritt für Schritt verfolgt worden ist, daß die Radiumwirkung durch die Kernsubstanz des bestrahlten Samenfadens auf das Ei durch die Befruchtung übertragen wird, so wirft das immerhin einiges Licht auf die Frage nach der Vererbung erworbener Eigenschaften. Wie durch die vorübergehende Radiumbestrahlung können die Samenfäden während ihrer Entwickelung in den Samenröhrchen oder die Eier im Ovarium Veränderungen in ihrer Konstitution wohl ebensogut auch durch andere Agentien, wie chemische Schädlichkeiten, erfahren, durch die veränderte Beschaffenheit der Säfte, z. B. bei chronischem Alkoholmißbrauch, Veränderungen, die sich später bei der Entwickeluug des befruchteten Eies in einer Schädigung besonders empfindlicher Organe geltend machen. So würde sich bis zu einem gewissen Grade eine Erklärung darbieten für die von Nervenärzten stets betonte Erscheinung, daß Geisteskrankheiten und Störungen von seiten des Nervensystems besonders häufig in der Nachkommenschaft von Potatoren auftreten."

Außerdem aber eröffnet die Methode der Radiumbestrahlung einen neuen Weg zum Eindringen in gewisse Probleme der Entwickelungslehre (Beobachtungen über das Verhalten des weiblicheu und des männlichen Chromatius im Keimkern und bei der Karyokinese, Erzieluug parthenogenetischer Entwickelung). F. M.

Die Veränderungen des Klimas seit der letzten Eiszeit in Deutschland.

(Sammelreferat.)

Wenige Gebiete in der Geschichte der Erde sind von so vielen Berufenen und Unberufenen bearbeitet worden, in wenigen wurden so viel allgemeine Theorien aufgestellt, wie in der Paläoklimatologie, und doch herrscht in wenigen noch so viel Unklarheit, nicht nur über die Ursachen der Erscheinungen allein, sondern anch über die Tatsachen selbst. Nnr zu oft stehen sich die Ansichten hervorragender Gelehrteu darin diametral gegenüber, worauf wir hier mehrfach bei Berichten über Arbeiten hinweisen mnßten, die sich auf die Eiszeit nnd ihre Erklärung bezogen. Das erkennt man auch recht deutlich in einem vorzüglichen zusammenfassenden Referat, das Semper[1]) in der Geologischen Rundschau über das Klimaproblem der Vorzeit erstattet und in dem über 70 allein in den Jahren 1908 und 1909 erschienene paläoklimatische Arbeiten berichtet wird.

Bei dem Widerstreite der Meinungen erschien es daher recht angebracht, einzelne besonders wichtige Fragen zur allgemeinen Diskussion zu stellen. Dies geschah zuerst 1906 auf dem 10. internationalen Geologenkongreß in Mexiko, auf dem die Fragen und Probleme des Klimas in der geologischen Vorzeit einen Verhandlungsgegenstand bildeten. In diesem Jahre ist aber als zweiter Punkt der Verhandlungen des 11. internationalen Geologenkongresses in Stockholm angesetzt: Klimaänderungen nach dem Maximum der letzten Vereisung. Schon vorher ist aber eine Reihe von

[1]) M. Semper: Das Klimaproblem der Vorzeit (Geol. Rundschau 1910, 1, 2. Abt., S. 57—80).

Arbeiten erschienen[1]), denen Herr Wahnschaffe einen zusammenfassenden Bericht folgen läßt, der als Grundlage für diese Verhandlungen in Stockholm dienen soll.

Ein durchaus einheitliches Bild von den letztvergangenen Klimaänderungen läßt sich daraus noch nicht gewinnen, weichen doch die Deutungen der verschiedenen Verfasser in Einzelheiten zum Teil ziemlich beträchtlich voneinander ab. So kommt Herr Ramann durch seine Untersuchung des Baues der Moore zu dem Resultate, daß zu seiner Erklärung die Annahme eines Klimawechsels unnötig ist, und eine ähnliche Ansicht vertritt auch Herr Graehner, während die anderen Verfasser annehmen, daß es seit der letzten Eiszeit eine oder zwei, nach Herrn Schulz sogar vier Trockenperioden gegeben habe. Soweit sie aber über die Existenz einer Trockenperiode übereinstimmen, so herrscht doch wieder Uneinigkeit über ihre genauere Lage, indem sie z. B. Herr Stoller an den Anfang der Zeit der sogenannten Litorinasenkung in Skandinavien stellt, Herr Weber dagegen an ihr Ende, und Herr Krause und besonders Herr Schulz dem betreffenden Grenzhorizont in den norddeutschen Mooren sogar ein noch jüngeres Alter zuschreiben.

Wenn man aber auch die Ansichten über die Klimaentwickelung Mitteleuropas in der jüngsten Vergangenheit noch nicht für ausreichend geklärt bezeichnen darf, wenigstens nicht in ihren Einzelheiten, so bietet doch der Vergleich der verschiedenen Arbeiten viel Interessantes, auch über manche Fragen, die nicht direkt mit dem Klima zusammenhängen, so daß ein Bericht über die Arbeiten am Platze erscheint; auch lassen sich doch die großen Züge der Klimaentwickelung recht gut erkennen. Zum besseren Verständnis seien noch ein paar kurze Bemerkungen über die Gliederung des Postglazials vorausgeschickt. Zum Vergleiche sind vielfach die skandinavisch-baltischen Perioden herangezogen.

[1]) A. Schulz: Das Klima Deutschlands während der seit dem Beginne der Entwickelung der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke Deutschlands verflossenen Zeit (Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft 1910, 62, S. 99—116). — R. Gradmann: Über die Bedeutung postglazialer Klimaänderungen für die Siedelungsgeographie (Ebenda, S. 117—122). — E. H. L. Krause: Die Veränderungen des Klimas seit der letzten Eiszeit (besonders in Deutschland) (Ebenda, S. 123 bis 128.). — E. Ramann: Einteilungen und Bau der Moore (Ebenda, S. 129—135). — Beziehungen zwischen Klima und dem Aufbau der Moore (Ebenda, S. 136—142). — C. A. Weber: Was lehrt der Aufbau der Moore Norddeutschlands über den Wechsel des Klimas in postglazialer Zeit? (Ebenda, S. 143—162). — J. Stoller: Die Beziehungen der nordwestdeutschen Moore zum nacheiszeitlichen Klima (Ebenda, S. 163—189). — P. Graebner: Die natürliche Veränderung von Vegetationsformationen und ihre fossilen Reste (Ebenda, S. 190—198). — H. Menzel: Klimaänderungen und Binnenmollusken im nördlichen Deutschland seit der letzten Eiszeit (Ebenda, S. 199—267). — F. Wahnschaffe: Anzeichen für die Veränderungen des Klimas seit der letzten Eiszeit im norddeutschen Flachlande (Ebenda, S. 268—279). — Die Veränderlichkeit des Klimas seit der letzten Eiszeit in Deutschland (Ebenda, S. 280—304).

Während der letzten Vereisung, die dem „Bühl"-Vorstoß in den Alpen entsprach (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 442), breitete sich an der Stelle der Ostsee das Yoldia-Eismeer aus, das über den Ladoga- und den Onega-See mit dem Weißen Meere und über Wener- und Wettersee mit der Nordsee in Verbindung stand. Durch eine Hebung wurden diese Verbindungen zwischen den beiden großen russischen Seen und beim Wettersee abgeschnürt, und während der „Ancylus"-Zeit existierte ein großer Süßwasserbinnensee, der in Skandinavien und Finnland etwas über die jetzigen Grenzen der Ostsee hinausgriff, im Süden aber ihr jetziges Becken nicht ganz ausfüllte. Eine neue Senkung ließ dann in der „Litorinazeit" den See durch die Belte und den Sund wieder mit der Nordsee in Verbindung treten, aus der Salzwasser einströmte und die marine Tierwelt einwanderte. Eine neue Hebung verminderte diesen Zufluß und leitete die letzte, die „Mya"-Zeit, ein. Das Klima war ursprünglich jedenfalls ein arktisches und wurde nach und nach gemäßigt, wahrscheinlich mit einem oder mehreren Rückschlägen. Auch die Feuchtigkeit wechselte. Bald nach der Eiszeit war das Klima mehr trocken, kontinental, später dann wieder feuchter.

Dadurch wurde wieder die Pflanzenwelt beeinflußt, und man hat deshalb auch eine Einteilung nach den vorherrschenden Bäumen aufgestellt. Am Anfange steht die arktische Dryaszeit, die sicherlich Teilen der Yoldiazeit entspricht und die besonders durch die Silberwurz (Dryas octopetala), durch die Zwergbirke und Polarweide charakterisiert ist. Dann folgt die Zeit der Birke und Kiefer, weiter treten Eiche und Linde auf und schließlich die Buche und Erle. In welcher Weise diese Perioden den obengenannten Perioden gleichzusetzen sind, darüber herrscht noch nicht völlige Übereinstimmung. Die Herren Wahnschaffe und Menzel nehmen an, daß die Buche der Myazeit, die Eiche der Litorina-, die Kiefer der Ancyluszeit entspricht, dagegen läßt Herr Stoller die Eichenzeit schon in der Mitte der Ancylusperiode beginnen und die Buche vor der Mitte der Litorinazeit einwandern.

Herr Wahnschaffe behandelt nun die Frage der Klimaänderungen mit Rücksicht auf die im Ostseebecken, bzw. im Süden nachgewiesenen morphologischen Veränderungen und in ihren Beziehungen zur Bildung des Löß, der Dünen und der Hochmoore. Während der Yoldiazeit lag die deutsche Ostseeküste über dem Meeresspiegel und war von der Dryasflora bestanden, also einer rein arktischen Vegetationsform ohne jeden Baumwuchs, deren Reste sich meist am Grunde kleiner Torfmoore finden. Ob die Bildung des norddeutschen Randlösses der Hauptsache nach in die Spätglazialzeit oder in die letzte Zwischeneiszeit zu setzen ist, steht noch nicht sicher fest; während Keilhack das letztere annimmt, ist Herr Wahnschaffe mit Koken u. a. der ersteren Ansicht, besonders auch in bezug auf den Löß der Magdeburger Börde. Sein Absatz im Randgebiete des norddeutschen Flachlandes ließe sich sehr gut mit den klimatischen Verhältnissen in Einklang

bringen, die am Schlusse der letzten Vereisung geherrscht haben müssen. Es herrschte ein kaltes, kontinentales Klima, denn die im Norden noch vorhandenen Eismassen mußten auf ihrer Südseite vorwiegend östliche und nordöstliche Winde veranlassen. Auf diese führt Solger ja auch die Bildung der norddeutschen Bogendünen zurück (Rdsch. 1910, XXV, 373), nach Herrn Wahnschaffe allerdings in zu einseitiger Übertreibung. Auch die Tundren- und Steppenfauna von Thiede gehört vielleicht in diese älteste Periode des Abschmelzens, in die sie Koken stellt (Rdsch. 1910, XXV, 176), während Wiegers die Fauna für älter hält.

In der Ancyluszeit erfolgte auch in Deutschland eine Hebung. In den Seebecken und alten Flußläufen entstanden Torfmore und Wiesenmergel, die uns die Reste der damaligen Flora und Fauna aufbewahrt haben. Am Anfang dieser Zeit lebte bei einem etwas kühlen borealen Klima noch das Renntier am Südufer der Ostsee, mit dessen Resten zusammen man auch die ältesten Menschenspuren in Pommern gefunden hat. Am Schlusse der Zeit wurde das Klima immer wärmer, und Funde in den submarinen Moorbildungen der Kieler Förde zeigen, daß schon in ihr Eiche und Erle sich auszubreiten anfingen.

Die Litorinazeit fällt mit der jüngeren Steinzeit zusammen. Die an ihrem Beginne erfolgte Senkung verrät sich durch bei Pillau in 30 m Tiefe nachgewiesene Süßwasserschichten, sowie an der Fördenküste Schleswig-Holsteins. Die Förden sind gesenkte Seen und Seenketten der Grund- und Endmoränenlandschaft des baltischen Höhenrückens; daraus erklärt sich auch ihr beckenförmiges Bodenrelief. Auch Rügens Boddenküste wurde durch die Litorinasenkung geschaffen. Seit der am Ende der Litorinazeit eingetretenen Hebung wurde die Ostsee wieder teilweise ausgesüßt, so daß Süßwassermollusken in sie eindringen konnten. Auf dem Lande aber breiteten sich Buchen, Erlen und Fichten aus.

Diese Entwickelung läßt sich recht gut an den in den Ablagerungen gefundenen Binnenmollusken beobachten, die Herr Menzel bearbeitet hat. Er bespricht zunächst die Wertung der Binnenmollusken zur Beurteilung von Klimaänderungen. Die Verbreitung der Schnecken wird hauptsächlich durch Feuchtigkeits- und Temperaturverhältnisse bestimmt, und zwar durch die Sommertemperaturen; sie bilden also eine geeignete Grundlage für paläoklimatische Untersuchungen, soweit es sich um jüngere Zeiten handelt, in denen wir die Tiere noch mit den jetzt lebenden vergleichen dürfen. Es folgt eine genaue Besprechung der fossilführenden Ablagerungen der letzten Glazial- und der Postglazialzeit im nördlichen Deutschland, auf die wir hier nicht näher eingehen können. Verf. behandelt dann die mittel- und nordeuropäischen Binnenmollusken nach ihrer heutigen Verbreitung. Er unterscheidet dabei in Europa fünf Gebiete. Das arktisch-alpine entspricht dem Tundrengebiet bzw. der baumlosen Alpenzone, das subarktisch-subalpine dem Gebiet der Nadelwälder und Birken bzw. dem oberen Waldgürtel der Gebirge, etwa bis zum Auftreten der Buche und des Getreidebaues herab. Es reicht vom Norden etwa bis zum Finnischen Meerbusen. Zum mitteleuropäischen Gebiete gehört auch Südskandinavien, Westrußland und Großbritannien. Dazu kommen ein nordost- und ein südwesteuropäisches Gebiet, von denen her auch Einwanderer zu uns gekommen sind. In einer ausführlichen Tabelle gibt Herr Menzel eine Übersicht über die Verbreitung sämtlicher fossil im Quartär nachgewiesenen Molluskenarten, die jedem Tiergeographen gute Dienste leisten wird. Auf Grund dieser allgemeineren Untersuchungen bietet er uns dann eine Gliederung der Spät- und Postglazialzeit, mit Schlüssen auf das Klima der einzelnen Perioden, die wir aus folgender Tabelle ersehen, die am besten wenigstens die Hauptzüge in der Entwickelung des Klimas seit der letzten Eiszeit zeigen dürfte.

Herr Krause beschäftigt sich hauptsächlich mit den hier erwähnten Baumzonen und sucht festzustellen, ob wir Grund haben zu der Annahme eines trockenheißen Klimas zwischen der letzten Eiszeit und der Gegenwart, ob also in letzter Zeit eine Abkühlung

	Molluskenzonen	Klima	Vorherrschende Gewächse (nach Wahnschaffe)	Perioden der Ostsee	Charakt. Tiere
Postglazialzeit	Dreissena polymorpha (Wandermuschel)	gemäßigt			Damhirsch und Reh
	Helix pomatia (Weinbergschnecke)	trocken			Rothirsch nimmt ab
	Planorbis corneus (Gr. Tellerschnecke)	gemäßigt	Buche	Myazeit	
	Paludina vivipara (Sumpfschnecke)	etwas feuchter			Rothirsch und Reh
	Planorbis umbilicatus	gemäßigt			
	Bythinia tentaculata (Kl. Sumpfschnecke)	anfangs vielleicht mehr warm und trocken (kontinental)	Eiche u. Linde	Litorinazeit	Rothirsch Elch nimmt ab
	Planorbis stroemi	subarktisch	Kiefer u. Birke	Ancyluszeit	Elch
				Yoldiazeit	Renntier
Letzte Eiszeit	arktische spätglaziale Phase	arktisch	Dryas		Riesenhirsch stirbt aus
	Conchylien, glaz. Phase	glazial			Renntier.

stattgefunden hat. Er kommt dabei zu dem Schluß, daß dies nicht der Fall sei. Alle pflanzengeschichtlichen und pflanzengeographischen Tatsachen erklären sich nach ihm, wenn man für das ältere Postglazial ein kühles und trockenes, für das jüngere ein dem heutigen gleichendes Klima annimmt. Die Wiederausbreitung der am Ende der Ancyluszeit durch die Eiche stark zurückgedrängten Kiefer in der Gegenwart ist nur eine Folge der Waldwirtschaft. Auch das späte Einwandern der anspruchslosereu Buche nach der Eiche erklärt sich ohne klimatische Änderungen, ebenso das Verschwinden der einjährigen Wassernuß, die vielleicht durch die Ausrottung eines Tieres ihres natürlichen Wanderungsmittels beraubt wurde. In Schwedeu ist durch Andersson aus der früheren Ausbreitung der Haselnuß nach Norden hiu ein Sinkeu der Temperatur am Ende der Ancylnszeit um 2° nachgewiesen worden. Doch betrachtet Herr Kranse diese Abkühlung als eine lokale, veranlaßt durch ozeanische Stromahlenkungen oder Niveauverschiebungen, da iu Deutschland keine Anzeichen einer homologen Abkühlung vorhanden sind. Am Übergange der Dryas- zur Birkenzeit nimmt er auch für Deutschland eine Periode großer Trockenheit an, die aber nur im Vergleich mit der vorhergehenden Zeit warm war, und deren Temperaturen in Süddeutschland vielleicht die der jetzigen südsibirischen oder altaischen Steppen erreichteu.

Herr Ramann giht uns zunächst eiue neue genetische Einteilung der Moore, da die hisher zwischen Flach- nnd Hochmoore gestellten Übergangsmoore ein zu unhestimmter nnd strittiger Begriff sind. Er unterscheidet zunächst Verlaudungsmoore, Waldmoore und Hochmoore. Die ersten füllen mit ihren Ablagerungen stehende oder langsam fließende Gewässer aus, und es lassen sich unter ihnen nach den sie zusammensetzenden Pflanzengemeinschaften unterscheiden: Moore der Schilfgenossenschaft (Arundineten oder Phragmiteten), solche der Seggen- (Cyperaceten) uud der Moosgeuossenschaft (Hypneten). Zu ihnen gehören auch die Hang- und Quellmoore, soweit sie nicht mit Torfmoosen bewachsen sind. Nach der Trockenlegung solcher Moore wird der Torf unter der Einwirkung auf ihm sich ansiedelnder Gräser und Bäume und unter Mithilfe der Tierwelt in Modererde verwandelt.

Waldmoore entstehen aus Anhäufungen von Trockentorf, entstanden auf trockenem Mineralhoden aus sich zersetzenden Baumresten aller Art, oder aus auf nassem Boden stehenden Wäldern, Brüchern, besonders aus Erlenhrüchern. In den Hochmooren endlich herrscht die Torfmoosgenossenschaft vor (Sphagneten), die sich durch die Unahhängigkeit ihrer Lehensbedingungen von auderen als klimatischen Einflüssen auszeichnet und deshalb für die Untersuchung der letzteren gute Dienste leistet.

In seiner Untersnchung über die Beziehungen zwischen Klima und dem Aufhau der Moore zeigt Herr Ramann dann, daß nicht immer eine Änderung im Bau der letzteren einer Klimaänderung entsprechen muß. So ist die Ursache des Absterbens der Torfmoose und ihr Überwuchern durch Flechten in der Hügeltundra Nordeuropas nicht auf eine solche zurückzuführen, sondern eiue Folge des Ansteigens des Eisbodens beim Emporwachsen des Moores nnd der dadurch verschlechterten Wasserversorgung der Moose. Auch den Rückgang der Hochmoorbildung in der Jetztzeit möchte Herr Ramann nicht durch ein trockeneres Klima erklären, da sich unmittelhar nebeneinander in vollem Wuchse hefindliche und mit Heide und Wald hestockte Moore findeu. Die Ursache liegt vielmehr nach ihm im Moore selbst. Die kapillare Hubhöhe der Torfmoose für Wasser ist nicht so groß, wie mau früher annahm, bei starkem Dickenwachstum der Sphagnumschicht wird also schließlich in deren oberen Teilen in trockeneren Zeiten Wassermangel eiutreten, der die Torfmoose zum Absterben hringt und einer anderen Flora zur Herrschaft verhilft. Diese liefert den Grenztorf, den wir ganz allgemeiu in den deutschen Mooren, zwischen das ältere und jüngere Sphagnetum eingeschaltet, finden. Inzwischen verwittert der ältere Moostorf, sinkt dadurch stark zusammen nnd wird für Wasser schwer durchlässig. Nun kann aber das Wachstum der Torfmoose von neuem heginnen: das jüngere Sphagnetum bildet sich. Es braucht also wegen der Grenzschicht keine Klimaänderung angenommen zu werden, wenn dieselbe anch natürlich nicht ausgeschlossen ist. (Schluß folgt.)

Mme. **P. Curie** und **A. Debierne:** Über das metallische Radium. (Compt. rend. 1910, t. **151**, p. 523—525.)

Bekanntlich war es bis jetzt nur möglich gewesen, Radium in seinen Verhindungen, zumeist als RCl_2 oder $RaBr_2$ herzustellen. In der vorsteheuden Arheit wird über die zur Gewinnung von metallischem Radium erfolgreich ausgeführten Versuche berichtet. Die beiden Forscher bedienten sich hierzu der zur Darstellung von metallischem Baryum von M. Guntz ausgearbeiteten Methode. Um die für das Radium hrauchbare Arbeitsweise festzustellen, wurden zunächst vorbereitende Versuche mit sehr geringen Baryummengen (0,1 g) gemacht. Das Prinzip der Methode besteht darin, daß man das Amalgam herstellt und das Quecksilber dann durch Destillation entfernt. Das Amalgam wurde durch Elektrolyse aus 0,106 g ahsolut reinem $RaCl_2$ erhalten. Es war an der Luft sehr rasch veränderlich. Es war vollkommen flüssig, während das unter gleichen Bedingungen hergestellte Amalgam des Baryums zahlreiche Kristalle enthielt. Nachdem das Amalgam des Radiums sorgfältig getrocknet worden war, wurde es in ein Schälchen aus Eisen gebracht, das vorher durch reinen Wasserstoff reduziert worden war. Das Schälchen befand sich in einem Quarzrohr, das evakuiert wurde. Die Destillation wurde in sehr sorgfältig gereinigtem Wasserstoff ausgeführt, und zwar so, daß der Gasdruck immer höher war als der Sättigungsdruck des Quecksilbers hei der hetreffenden Temperatur, um ein Sieden zu vermeiden. Der größte Teil des Quecksilhers destillierte bereits bei 270° über. Dann wurde die Temperatur allmählich erhöht. Bei 400° war das Amalgam fest, schmolz aber hei weiterer Temperatursteigerung und gab Quecksilher ab. Der Schmelzpunkt konnte sehr genau verfolgt werden, er stieg ständig und erreichte schließlich 700°. Bei dieser Temperatur war keine Destillation des Quecksilbers mehr hemerkhar. Im Gegenteil, es hegann das metallische Radium stark zu verdampfen und die Wände des Quarzrohres wurden stark angegriffen. Der Prozeß wurde nun unterbrochen. Das Schälchen enthielt

ein weißglänzendes Metall, das seinen Schmelzpunkt bei 700° hat.

Dasselbe stellt nach der Annahme der beiden Forscher reines Radium dar. Es adhärierte stark an dem Eisen und konnte nur schwer abgelöst werden. An der Luft wurde es sofort schwarz, wahrscheinlich infolge der Bildung einer Stickstoffverbindung. Wasser zersetzte es sehr energisch und löste es zum größten Teil. Der kleine unlösliche Rückstand konnte durch Zusetzen von sehr wenig Salzsäure in Lösung gebracht werden, was beweist, daß keine merklichen Mengen Quecksilber vorhanden sein können. Eine vorläufige Prüfung der radioaktiven Eigenschaften des Metalls zeigte, daß diese die gleichen wie bei den Radiumsalzen sind. Da das Radium viel flüchtiger ist als Barynm, so wollen die beiden Forscher das Präparat durch Sublimation im Vakuum reinigen. Meitner.

E. Ebler und **R. L. Krause:** Über Hydrazi-Zink und eine allgemeine Methode zur Darstellung von Metallhydraziden. (Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft 1910, Jahrg. 43, S. 1690—1695.)

Die bisher bekannten Metallstickstoffverbindungen leiten sich fast durchweg vom Ammoniak (NH_3), der Stickstoffwasserstoffsäure (N_3H) und dem Hydroxylamin (NH_2OH) ab. Dagegen waren bisher vom Hydrazin oder Diamid ($H_2N—NH_2$) keine Metallsubstitutionsprodukte bekannt. Den Verfassern ist es nun gelungen, das Zinkderivat des Hydrazins darzustellen, und zwar durch Einwirkung von wasserfreiem Hydrazin auf Zinkäthyl [$Zn(C_2H_5)_2$] und auf Zinkdiamid [$Zn(NH_2)_2$]. Die entstehende Verbindung ist außerordentlich zersetzlich und kann nur unter Äther oder in ätherfeuchtem Zustande erhalten werden. Sobald sie an der Luft trocken geworden ist, tritt sofort Zersetzung ein, die zu Feuererscheinungen führen kann. In diesem Hydrazid kommt auf 1 Zn 1 Molekül N_2H_4, so daß man sich seine Konstitution entweder als $Zn\begin{smallmatrix} N.H \\ | \\ N.H \end{smallmatrix}$ oder als $Zn:N.NH_2$ denken kann. Da noch von vielen anderen Metallen Amidverbindungen bekannt sind, so besteht die Möglichkeit, noch eine Reihe anderer Metallhydrazide auf analogem Wege darzustellen. Hilpert.

Witold Staniewicz: Experimentaluntersuchungen über die Verdauung des Fettes bei den Wimperinfusorien. (Anzeiger der Krakauer Akademie 1910, B., S. 199—213.)

Abweichend von Nirenstein (vgl. Rdsch., S. 134) ist Verf. zu dem Ergebnis gekommen, daß die Ciliaten (vornehmlich Paramaecium candatum und Stentor Roeselii) das Fett nicht verdauen können. In Infusorien, die mit Öl ernährt wurden, war niemals eine merkliche Vermehrung des Fettes zu beobachten, und die dem Körper einverleihten Fettkügelchen zeigten niemals die geringste morphologische Veränderung. Bei Verdauung von Eigelb bilden sich allerdings Fettkügelchen im Endoplasma; aber diese stammen nach Ansicht des Verf. nicht von dem Fett des Eigelbs, sondern aus anderen Bestandteilen des letzteren, die leicht verdaut und als Materialien zur Fettbildung verwendet werden. Ähnlich sei es mit der Milch.

Die Nichtverdauung des Fettes im Infusorienkörper wird einesteils dadurch erklärlich, daß nach den Untersuchungen von Mouton und Mesnil der Protozoenkörper keine Lipase enthält. Nach den Versuchen des Verf. haben die Infusorien auch nicht die Fähigkeit, das dem Körper einverleibte Fett in eine Emulsion überzuführen, die fein genug ist, um direkt assimiliert zu werden. Die Infusorienzelle wäre also nicht mit den Mitteln ausgerüstet, um Fett zu verdauen, sei es durch Verseifung, sei es durch Emulsionsbildung.

Die hauptsächliche und oft einzige Nahrung der Infusorien besteht aus Bakterien, die viel Eiweißstoffe enthalten. Nirenstein hat festgestellt, daß sich die Zahl der Fettkügelchen in Infusorien, die mit reinem Albumin gefüttert werden, beträchtlich vermehrt, und daß auch nach Fütterung mit Kohlehydraten Fettbildung eintritt. Hieraus schließt Herr Staniewicz, daß sich das Fett im Körper der Infusorien nur auf Kosten der Eiweißstoffe und Kohlehydrate bilde. Dieses Ergebnis spricht nach Ansicht des Verf. dafür, daß auch bei den Metazoen Fett aus Eiweißstoffen gebildet werden kann. F. M.

A. Pascher: Über einige Fälle vorübergehender Kolouiebildung bei Flagellaten. Vorläufige Mitteilung. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 1910, Jahrg. 28, S. 339—350.)

Während wir über die ontogenetische Entwickelung einzelner Flagellatenkolonien gut unterrichtet sind, ist über die Phylogenese der Kolonien noch wenig bekannt. Daher ist es von Interesse, daß Herr Pascher bei einigen Flagellaten Zustände beobachtet hat, die als Vorläufer der Koloniebildung gedeutet werden können.

Fünf dieser Beobachtungen (die sechste kann hier übergangen werden) beziehen sich auf Chrysomonaden. Bei zweien, Chromulina fenestrata und Pyramidochrysis modesta, war es noch nicht zu einer weitgehenden Vereinigung gekommen. Ein erster Anfang zur Koloniebildung sprach sich aber darin aus, daß völlig durchgeteilte Individuen oft noch lange Zeit in einer deutlich entwickelten Gallerte beisammenblieben, und daß ihre Geißeln völlig gleichsinnig schlugen, obwohl die beiden Individuen in keinem organischen Zusammenhang miteinander standen.

In den beiden nächsten Fällen blieb eine größere Anzahl von Individuen eine Zeitlang in einem zönobialen Verbande. Es handelt sich hier um zwei neue Chrysomonaden, die Verf. Ochromonas sociata und Chromulina Hokeana genannt hat.

Bei Ochromonas sociata hielten sich die Teilungsprodukte zweier Teilungen beieinander, und es traten bandförmige, von einem Gallertmantel bekleidete Kolonien auf, die von vier nebeneinander liegenden, gleich orientierten und sich langsam schaukelnd fortbewegenden Individuen gebildet wurden. Mehr als vier Zellen wurden in diesen Kolonien nicht gefunden; die Gallerte wurde dünner und flüssiger und hielt nur gerade noch die einzelnen Zellen zusammen. Die Bewegung der Geißeln war gleichsinnig. Man kennt bereits verschiedene Flagellaten, bei denen dauernd ganz ähnliche handförmige Kolonien gebildet werden, z. B. Desmarella, bei der sich bis 16 Individuen zu Bändern vereinigen. Bei anderen Gattungen schließen sich die Kolonien rad- oder trichterförmig zusammen (Bicoeca socialis und auch gewisse seltene Chrysomonaden).

Bei Chromulina Hokeana kam es nicht zur Bildung bandförmiger Kolonien, sondern die einzelnen Individuen, manchmal acht an der Zahl, lagen unregelmäßig in der Gallerte verteilt. Bedingt wird diese Anordnung nach Ansicht des Verf. nicht durch die Eigenbewegung der Schwärmer, sondern durch unregelmäßige Gallertabscheidung. Ähnliche Zustände sind durch Lauterborn für Chromuliua mucicola bekannt, deren allerdings viel größere Kolonien auf entsprechende Weise zustande kommen. Hier aber bringt es die kolossale Gallertanhäufung mit sich, daß das ganze Lager nur noch passiv beweglich ist; bei der von Herru Pascher beobachteten Art dagegen „blieben die durch Teilung entstandenen Kolonien vollständig selbstbeweglich und verhielten sich völlig wie Eudorina- oder Uroglenopsis- oder Gonium-Kolonien, allerdings nie zeit ihres Lebens, sondern nur vorübergehend, bis eben die allmählich vorschreitende Verflüssigung der Gallerte die Einzelindividuen isolierte".

Verf. erwähnt endlich noch eine dritte neue Chrysomonade, Ochromonas botrys, die eine Mittelstellung einnimmt zwischen den primitiven Koloniebildungen bei Ochromonas sociata und Chromulina Hokeana, bei denen die Individuen

sich wieder trennen und schließlich isoliert leben, und den komplizierter gebauten Kolonien von Uroglena, Syncrypta und den Volvocineen, bei denen die Zellen fixiert und in bestimmter Weise angeordnet sind. Die Gallerte ist bei Ochromonas botrys zwar noch flüssig und weich, aber doch scharf nach außen begrenzt. Die Individuen sind innerhalb der Gallerte beweglich, treten aber nicht aus ihr heraus und leben allem Anschein nach im Gegensatze zu den anderen bis jetzt erwähnten primitiven Koloniebildungen dauernd im kolonialen Verband, der bis 64 Zellen enthalten kann.

Diese Fälle primitiver Koloniebildung vermögen uns eine Vorstellung davon zu geben, wie sich die Flagellatenkolonien entwickelt haben können. Der bedeutendste und einschneidendste Fortschritt muß der gewesen sein, daß sich die Reihenfolge der Zellteiluug auf die Koloniebildung einstellte, sich dieser anpaßte. F. M.

M. Miyoshi: Über das Vorkommen gefüllter Blüten bei einem wildwachsenden japanischeu Rhododendron, nehst Angabe über die Variabilität von Meuziesia multiflora Maxim. (Journal of the College of Science. Imperial University of Tokyo, Vol. XXVII, Art. 11. 1910.)

Herr G. Nakahara hatte in Daikonmori am Abhange des Azumasan iu Japan von dem auf den Gebirgen Zentral- und Nordjapans verbreiteten Rhododendron brachycarpum Don. einen Stock mit eigentümlich gefüllten Blüten gefunden. In diesen traten Zipfel von Blütenblättern auf, die mit den Lappen der normalen Blumenkrone abwechselten und bei den vollkommensten eine zweite innere kleinere Blumenkrone bildeten. Herr Miyoshi begab sich nach dem Standort. Er sah dort Stöcke mit weißen Blüten uud andere mit hellrosafarbigen Blüten. Die beschriebenen gefüllten Blüten fand er au mehreren Stöcken am Staudorte, aber nur an solchen mit weißen Blüteu.

Verf. meint, daß seiue Beobachtungen darauf hinwiesen, daß wir es hier nicht mit fluktuierender Variation zu tun hätten, wie das bei einigen Garteupflanzen der Fall sei (? Ref.), sondern mit einer Art erblicher Mutation, was er durch Kulturversuche zu erweiseu hofft.

Verf. weist darauf hin, daß Rheder an dem Rhododendron albiflorum iu Nordamerika und Kerner an unserem europäischen Rhododendron ferrugineum (der Alpenrose) das Auftreten von wildwachsenden gefüllten Rhododendren beobachtet habeu. Doch ist zu bemerken, daß es sich bei der gefüllten Alpenrose nicht um das Auftreten einer gefüllt blüheuden Rasse handelt, sondern die Blüten durch den Angriff einer Milbe (Phytoptus alpestris Nal.) gefüllt werden, was auch an der anderen Alpenrose, dem Rhondodendron hirsutum von Massalongo beobachtet worden ist. Die kultivierten gefüllteu Blüten anderer Rhododeudren, z. B. vou Rhododendron flavum und von Rhododendron ponticum zeigen einen anderen Bau der gefüllten Blüten, da bei ihnen die Füllung aus monströser Ausbildung der Staubblattkreise hervorgeht.

Im Anschluß daran behandelt auch Verf. die in seinem Gebiete vorkommeudeu Menziesiaformen. Sie werden von manchen Autoren, z. B. von Maximowicz, als verschiedene Arten betrachtet und beschrieben. Verf. weist nach, daß sich die verschiedenen Formen nur durch die Blütenfärbung und die Ausbildung der Kelchzähne unterscheiden, und daß die verschiedenen Formen der Kelchzähne durch Übergänge verbunden sind und sogar, wie z. B. solche verschiedener Länge, an demselben Kelche auftreten. Er ist daher geneigt, die fraglichen Menziesien zu einer variablen Art zu ziehen, deren ältester Name Menziesia ciliicalyx (Miq.) wäre, die man aber, wie Verf. meint, bequemer und natürlicher als Menz. variabilis bezeichnen sollte. P. Magnus.

Literarisches.

E. Pringsheim: Vorlesungen über die Physik der Sonne. Mit 235 in den Text gedruckten Abbildungen und 7 Figurentafeln. 435 S. (Leipzig 1910, B. G. Teubner.)

Unsere Kenntnis von der Beschaffenheit der Gestirne nimmt ihren Ausgangspunkt von der Physik der Sonne als dem uns nächsten aller selbstleuchtenden Sterne, und damit ist ohne weiteres die Bedeutung der Sonnenforschung als eine der wichtigsten Aufgaben der Astrophysik gekennzeichnet. Seit dem Erscheinen von C. A. Youngs Buch über die Sonne im Jahre 1883, das unseren damaligeu wissenschaftlichen Besitzstand über die Sonne zusammenfaßte, hat die Sonnenforschung viele und zum Teil überraschende Fortschritte aufzuweisen, und wir besaßen gegenwärtig keine zeitgemäß bearbeitete Sonneukunde mehr, aus der man sich über alle in Frage kommenden Punktc unterrichten konnte. Diese Lücke füllt die „Physik der Sonne“ von Pringsheim aus. Das Buch wendet sich nicht allein an Physiker und Astronomen, soudern ist bei aller Wissenschaftlichkeit so einfach und ausführlich gehalten, daß es auch den Leser, welcher den Fachwissenschaften fern steht, befähigt, dem Laufe der Darstellung mit Verständnis und Interesse zu folgen.

Besonderes Gewicht ist auf die Beschreihung der Beobachtungstatsachen gelegt, die his auf die neuesten Entdeckungen geschildert sind, und auf die Darstellung der experimentellen Hilfsmittel und physikalischen Methoden, die hei der Sonnenheobachtung Anwenduug finden. Der Verf. folgt hierbei in der Hauptsache dem Gauge der geschichtlichen Entwickelung, so daß die Tatsachen in der Reihenfolge ihrer sicheren Feststellungen vorgeführt werden. Soweit es ging, griff der Verf. auf die Originalarbeiten zurück, und durch die Augabe der Quellen ist auch den Forderuugen speziell interessierter Leser in weitem Umfange entsprochen. Die zahlreichen guten Abbildungen sind ebenfalls deu Originalen nachgebildet und tragen in hohem Maße zur Veranschaulichung bei.

Ungewöhulich groß ist von jeher die Zahl der Spekulationen über die Natur der Sonne und der Deutungeu der einzelnen Erscheinungen wie Sonnenflecke, Fackeln, Protuberanzen usw. gewesen. Die Bedingungen, unter denen die Sonnenbeobachtung zu arbeiten hat, sind außerordentlich schwierige, und die Beziehungen der einzelnen Vorgänge der Sonnentätigkeit untereinander so verwickelt und reich, daß es des größten Scharfsinns bedarf, alle Verzweigungen zu überblicken, und noch mehr, sie richtig zu durchdringen. Die Gefahr, Täuschungen zu verfallen, ist deshalb bei der Erklärung der Sonneuvorgänge eiue sehr große. Der Verf. hat sich deshalb mit Recht darauf beschränkt, nur diejenigen Hypothesen vorzuführen, die von Einfluß auf die historische Entwickeluug der Forschung gewesen sind, und solche Annahmen zu besprechen, die mit wohlbekannten physikalischeu Tatsachen nicht in Widerspruch stehen und von deneu man deshalb hoffeu darf, daß sie annähernd das Richtige treffen, oder die zur Kennzeichnung des jetzigen Standes der Wissenschaft notwendig sind. Bei der Darlegung der wichtigsteu Sonnentheorien beschränkt sich der Verf. aber nicht auf bloßes Referieren, sondern er gibt zugleich eine kritische Würdigung derselben, wohei seine große Sachlichkeit und das Bestreben, den verschiedenen Erklärungsmöglichkeiten gegenüber objektiv zu sein, hervorzuheben siud.

Hervorgegangen ist das Werk aus Vorlesungen, die der Verf. eine lange Reihe von Jahren an der Uuiversität Berlin vor Studierenden verschiedeuer Fakultäten gehalten hat. In der äußeren Einteilung des Stoffes und in der Darstellung ist die Form des mündlichen Vortrages auch in dem Buche beibehalteu. Inhaltlich werden zunächst diejenigen Erscheinuugen auf der Sonne betrachtet, welche uns die eiufache Beobachtung mit dem Fernrohr zeigt (S. 1 bis 82). Der zweite Teil beschäftigt sich mit den Forschungsergebnissen, die durch die spektralanalytische Untersuchung des Sonnenlichtes gewonnen sind (S. 83 his

228), und der dritte Teil ist der Besprechung der Sonnentheorien gewidmet, von denen besonders eingehend und in vorzüglicher Übersicht die Schmidtsche und Juliussche Theorie und die gegen dieselben erhobenen Einwände behandelt sind (S. 229 bis 306). Den Schluß bilden Darlegungen über die Korona und Sonnenatmosphäre, über die Flocken, Wirbel und den Zeemaueffekt, die uns von Deslandres in Paris und Hale und Ellermann auf dem Mount Wilson-Observatory durch die Sonnenphotographien im monochromatischen Licht der einzelnen Spektrallinien in jüngster Zeit erschlossen sind, sowie über die Strahlung und Temperatur der Sonne. Diese Inhaltsangabe deutet aber nur den Hauptgang der Darstellung an, denn noch viele andere Fragen, die mit der Physik der Sonne in mehr oder minder engerem Zusammenhang stehen, sind nicht bloß erwähnt, sondern auch in ihren physikalischen Beziehungen erläutert, so daß der aufmerksame Leser unter anderem auch einen Begriff von dem gegenwärtigen Stande der Spektralanalyse erhält. Feststehendes und Mutmaßliches ist dabei immer streng auseinandergehalten und der Grad der Zuverlässigkeit angegeben, welche die einzelnen Beobachtungsergebnisse und Schlüsse verdienen.

Die klare Disponierung des ungemein reichen Stoffes und die faßliche Art der Darstellung sollten dem verdienstvollen Werk auch einen Platz in den Bibliotheken der höheren Schulen für die Hand der Schüler sichern.

Krüger.

K. Sehrwald: Das Obst der Tropen. 95 S. mit 43 Abb. (Berlin 1910, W. Süsserott.) Geb. 3 *M*.

In einem Bändchen der Süsserottschen Kolonialbibliothek wird von einem in den Tropen lebenden Verfasser (der anscheinend Arzt, jedenfalls nicht Botaniker ist) der Versuch gemacht, den Ansiedler sowohl, als auch den Leser von Reiseschilderungen und kolonialwirtschaftlicher Literatur in populärer Art über die reiche Welt der eßbaren tropischen Früchte zu unterrichten. Geplantes und Erreichtes sind insofern erwünscht, als unsere naturwissenschaftliche Literatur wenig Angaben über dies Thema zu bringen pflegt. Von den meisten Objekten werden die Namen, das Aussehen der Pflanze und die Beschaffenheit der Frucht ausreichend mitgeteilt, vielfach sind Anweisungen zur Kultur und Angaben über die Schädlinge hinzugefügt. Beachtenswert erscheint die Weisung, allgemein nur Tropenobst in den Tropen zu ziehen und auf die Einführung heimischer Sorten zu verzichten. Bei in Betracht kommenden Objekten (Bananen, Ananas) finden sich einige Notizen über Kulturrassen.

So dankenswert die kleine Zusammenstellung uns in Europa werden kann, so sehr wünschten wir doch der Darstellung mehr System und Kongruenz in allen Teilen. Die botanische Beschreibung vieler Objekte ist gegenüber anderem arg zu kurz gekommen, bei vielen (den selteneren) fehlt die Angabe der Familie des natürlichen Systems. Die Sortenaufführung, z. B. bei der Banane, ist ohne Angabe der Merkmale belanglos. Es fehlen leider exakte Angaben über das Vorkommen in Natur und Kultur. Die Abbildungen genügen vielfach heutigen Ansprüchen nicht. Manche sind gar zu naiv, unplastisch und ohne die beabsichtigte Wirkung (S. 12, 17, 44, 48 u. a.). Tobler.

K. Knortz: Die Insekten in Sage, Sitte und Literatur. 151 S. (Annaberg 1910, Graser.) 2,40 *M*.

Die Schrift bringt eine Zusammenstellung eines reichhaltigen literarischen Materials, in Form von Sprüchen, Versen, Erzählungen u. dgl., die die volkstümliche Beurteilung einer Anzahl der bekannten Insekten erkennen lassen. Die Biene, das einzige wirklich zum Haustier gewordene Insekt, liefert naturgemäß die größte Ausbeute; Verf. hat in diesem Abschnitt auch die Produkte der Bienen, Honig und Wachs, mit berücksichtigt, auch findet sich hier eine Anzahl auf die Wespe bezüglicher Angaben. Es folgen die namentlich in früheren, weniger reinlichen und hygienischen Zeiten, dem Menschen persönlich nahe tretenden Parasiten, Floh und Laus. Ein weiterer Abschnitt behandelt Spinnen und Fliegen, während ein Schlußkapitel „allerlei Kriecher und Flieger“ (Heuschrecken, Grillen, Cikaden, Libellen, Moskitos, Schmetterlinge, Johanniskäfer, Marienkäfer, Wanzen, Motten und Ameisen) umfaßt. Schon die Anordnung läßt erkennen, daß der naturwissenschaftliche Gesichtspunkt für den Verf. nur in zweiter Linie in Betracht kommt. Immerhin wird die kleine Schrift auch dem Zoologen insofern von Interesse sein, als die verschiedenen Fabeln, Gedichte usf. recht deutlich erkennen lassen, wie verschieden entwickelt zu verschiedenen Zeiten die Gabe der Naturbeobachtung war, und wie unter recht treffenden Auffassungen auch viel recht Phantastisches und Ungereimtes vorkommt. Eine etwas kritischere Sichtung und Behandlung des hier mehr kompilatorisch behandelten Stoffes würde die Schrift nach dieser Richtung hin noch wertvoller gemacht haben. R. v. Hanstein.

F. Curschmann: Die deutschen Ortsnamen im nordostdeutschen Kolonialgebiet. 93 S. (Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde, Bd. 19, Heft 2.) (Stuttgart 1910, J. Engelhorn.) Pr. 5 *M*.

In der vorliegenden Abhandlung, die keine Vollständigkeit beansprucht, teilt der Greifswalder Historiker die Ergebnisse langjähriger Nachforschungen mit in der Absicht, „zu zeigen, was sich wohl für Landesgeschichte und historische Geographie aus den deutschen Ortsnamen des Ostens herauslesen läßt“. Das Gebiet wird umgrenzt im Westen durch die Elbe-Saalelinien, im Süden durch die böhmischen Randgebirge. Die meisten deutschen Ortsnamen innerhalb dieses Gebietes sind im 12., 13. und 14. Jahrhundert entstanden, haben aber seitdem erhebliche Veränderungen in ihrer sprachlichen Form erfahren. Verf. ist daher auf die mittelalterlichen Namensformen zurückgegangen, wie sie in alten Urkunden und in Monographien angegeben sind. Die reichlichen Fußnoten, die etwa die Hälfte der Schrift einnehmen, bringen viele Einzelheiten und weisen die Quellen nach. Hier kann es sich nicht darum handeln, den gesamten Inhalt der Arbeit zu besprechen; nur über den Abschnitt, der die aus Pflanzen- und Tiernamen gebildeten deutschen Ortsnamen behandelt, soll in raschem Überblick Auskunft gegeben werden.

Von Waldbäumen kommt am häufigsten die Linde, demnächst die Buche vor. Seltener schon sind Eiche und Birke. Spärlich sind die mit Esche, Erle (Else) und Espe gebildeten Namen. Auch die Nadelhölzer kommen verhältnismäßig selten vor: Föhre (Fahrenholz), Fichte (ein speziell norddeutsches Wort, daher im Gebiet spärlich) und Eibe; etwas häufiger sind Namenbildungen mit Tanne (wohl meist = Fichte). Mehrfach vertreten ist der Haselbusch; recht häufig sind Zusammensetzungen mit Blume und mit Rose. Auch nach der Lilie ist ein Dorf genannt.

Die Zusammensetzungen mit Tiernamen lassen sich in Bildungen mit den Namen einheimischer Tiere und in solche mit den Namen ausländischer Tiere oder Fabelwesen unterscheiden. In der ersten Gruppe sind besonders häufig die mit Hirsch zusammengesetzten Namen; ferner sind vertreten die Hinde, das Reh, der Eber, ferner Bär Wolf, Fuchs, Biber. Von Vogelnamen kommt (außer dem Worte Vogel selbst) der des Falken am häufigsten vor; während der des Adlers in Ortsnamen selten und nicht leicht nachweisbar ist. Ferner treten noch der Rabe, der Schwan und der Fink in solchen Zusammensetzungen auf; alle übrigen Vogelnamen sind selten. Die Namen anderer Tiergruppen kommen selten vor (Fischbach, Fischau, Poggendorf); auch die der Haustiere sind vergleichsweise nicht häufig und oft in der Ableitung zweifelhaft. Von ausländischen und fabelhaften Tieren sind besonders der Löwe und der Greif in Ortsnamen vertreten. F. M.

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abteilungen der 82. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Königsberg i. Pr., Sept. 1910.

Abt. II: Physik, einschl. Instrumentenkunde und wissenschaftliche Photographie.

Erste Sitzung am 19. September 1910, nachmittags. Vorsitzender: Herr W. Kaufmann (Königsberg). Vorträge: 1. Herr Max Wien (Danzig): „Die Erzeugung schwach gedämpfter elektrischer Schwingungen." Der Vortragende gab zunächst einen von Experimenten begleiteten zusammenhängenden Bericht über die bisherigen Versuche zur Erzeugung schwach gedämpfter Schwingungen und besprach sodann etwas eingehender seine eigenen Untersuchungen mit Löschröhren. Löschröhren sind Geißlersche Röhren, welche man bereits an Stelle der gewöhnlichen Funkenstrecke in den Kreis der Stoßerregung einzuschalten versucht hatte. Diese Anordnung ist aber nicht sehr günstig; besser ist es, Potentialerzeugung und Löschwirkung voneinander zu trennen und neben die Funkenstrecke eine Geißlersche Röhre in den Stoßkreis einzuschalten. Der günstigste Gasdruck liegt bei etwa 0,1 bis 1,0 mm Hg; je kleiner der Druck, um so enger kann die Koppelung gemacht werden. Auf die Gasart kommt es weniger an, mehr auf das Metall der Elektroden; Silber und Kupfer zeigten die beste Löschwirkung, Magnesium die schlechteste, auch die Oberflächenbeschaffenheit ist von Einfluß. Der Nutzeffekt steigt mit dem Potential an und erreicht unter Umständen 80%. — 2. Herr Gustav Mie (Greifswald): „Eine bequeme Methode zur Erzeugung ganz schwach gedämpfter elektrischer Schwingungen von kleiner Wellenlänge." Die Methode beruht auf der Konstruktion eines Oszillators mit möglichst großer Kapazität, welche parallel zum wirksamen Funken liegt; man bekommt dadurch Funken, die für Schwingungen besonders günstig sind. Der vom Vortragenden angegebene Oszillator besteht aus einem kleinen Kondensator, dessen Platten die Form von Kreisquadranten von 1 cm Radius haben; das Dielektrikum des Kondensators ist eine Ebonitscheibe von 0,02 mm Dicke. Auf die Quadranten sind zwei dicke Messingstreifen aufgelötet, die vorn überstehen und eine verstellbare Funkenstrecke tragen. Die einander gegenüberstehenden Flächen der Funkenstrecke sind eben geschliffen. An die beiden Messingstreifen sind dicht neben der Funkenstrecke zwei Antennen angelötet, die mit Hilfe einer Art Posaunenauszug verlängert und verkürzt werden können. Mit dem Oszillator, der in sehr handlicher Form in einen Ebonitstab montiert ist, bekommt man in Petroleum oder mindestens ebensogut in Leuchtgas sehr gute Löschfunken. Die Wellenlänge des Oszillators liegt um 14 cm herum. Da man aber mit den Dimensionen des Kondensators noch weiter heruntergehen kann, so ist es sicher möglich, mit der angegebenen Methode auch noch wenig gedämpfte Wellen von der Länge einiger Zentimeter zu bekommen. — 3. Herr F. Ehrenhaft (Wien): „Eine neue Methode zur Messung der elektrischen Ladung von Einzelteilchen." (Vgl. Rdsch., S. 592.) Der Vortragende verwirft die Methode der Mittelwertsbildung und will Ladung und Masse an einzelnen diskreten Partikeln bestimmen. Die zu untersuchenden Teilchen werden durch Verdampfen von Metallelektroden in trockener Luft erzeugt; man erhält so nicht kristallinische, meist runde Körperchen. Die zwischen den Platten eines Kondensators sich bewegenden Teilchen werden mit einem horizontalen Ultramikroskop anvisiert und die Fallzeiten für eine okularmikrometrisch festgelegte Strecke von etwa 0,1 mm bestimmt. Durch Anlegen verschiedener Spannungen können Teilchen von recht verschiedener Größe untersucht werden. Die Versuche wurden an Teilchen aus Platin, Silber und Gold sowie an Phosphornebeln angestellt. Der Vortragende diskutiert die Resultate seiner Messungen, deren Fehler 10% nie übersteigen, nach der Stokesschen Formel. Er gelangt hierbei zu dem Schluß, daß entweder die Stokessche Formel für kleine Teilchen nicht mehr gilt, oder aber, und das ist ihm wahrscheinlicher, daß es in der Natur außer den bereits bekannten Ladungen um die als ein- und mehrwertige Ionen bekannten Größen noch andere Ladungswerte zwischen diesen gibt, die in der Natur als bestehend angenommen werden müssen, und überdies Elektrizitätsmengen, die nur einen Bruchteil der bisher als unteilbar gedachten Elektronenladung tragen. Nach dem derzeitigen Stande seiner Untersuchung hat es den Anschein, als ob ein unteilbares Elektrizitätsatom von der Größenordnung 10^{-10} absolute elektrostatische Einheiten in der Natur als nicht bestehend angenommen werden müßte. — 4. Herr Edgar Meyer (Aachen): „Über die Struktur der γ-Strahlen." (Vgl. Rdsch., S. 493.) Aus Messungen der zeitlichen Schwankungen der radioaktiven Strahlung, der sogenannten Schweidlerschen Schwankungen, deren Resultat aber bei der verhältnismäßig geringen Anzahl Beobachtungen (im ganzen wurden etwa 30000 Ablesungen gemacht) noch mit großen Fehlern (etwa 10%) behaftet ist, glaubt der Vortragende den Schluß ziehen zu müssen, daß man es bei der γ-Strahlung des Radiums mit einer stark anisotropen Struktur zu tun hat. Unter Anisotropie versteht er dabei folgendes: Betrachtet man eine γ-strahlende Substanz in einem Punkte A des Raumes und denkt sich um A eine Kugelfläche vom Radius R gelegt, so ist die in einem bestimmten Zeitmomente in der Oberfläche der Kugel liegende Energie nicht gleichmäßig über diese verteilt, sondern auf bestimmte kleine Stellen lokalisiert. Die Lagen dieser Konzentrationsstellen sind vollkommen voneinander unabhängig. Der Vortragende bemerkt, daß das angegebene Resultat möglicherweise nur für den Fall Gültigkeit hat, daß die Entfernung zwischen Strahlungsquelle und Meßkondensator klein ist; er stellt spätere darauf bezügliche Untersuchungen in Aussicht. — 5. Herr Erich Marx (Leipzig): „Zweite Durchführung der Geschwindigkeitsmessung von Röntgenstrahlen." Der Vortragende hatte früher (vgl. den Bericht über die Meraner Naturforscherversammlung; Rdsch. 1905, XX, 582) nachgewiesen, daß die Geschwindigkeit der Röntgenstrahlen die gleiche ist wie diejenige der Lichtstrahlen. Gegen seine damalige Versuchsanordnung sind Einwände erhoben worden. Der Vortragende hat deshalb die Versuche mit verbesserten Hilfsmitteln und zum Teil nach geänderten Methoden wiederholt und die Gleichheit der Geschwindigkeit von Röntgenstrahlen und Lichtstrahlen bestätigt gefunden.

Zweite Sitzung am 20. September 1910, vormittags. Vorsitzender: Herr A. v. Oettingen (Leipzig). Vorträge: 1. Herr F. F. Martens (Berlin): „Vorlesungsversuche über zweipolige Dynamomaschinen." In zweipoligen Dynamomaschinen verlaufen die magnetischen Induktionslinien besonders einfach; der Vortragende hält es deshalb für zweckmäßig, im Unterricht zunächst diese Maschinen im Zusammenhange zu besprechen und erst später auf mehrpolige Maschinen einzugehen. Es wurde ein Aggregat vorgeführt, welches aus einer Gleichstrommaschine und einer Versuchsmaschine besteht, sowie die Nebenapparate, welche zu Versuchen mit dem Aggregat nötig sind. Auch die Vorlesungsversuche wurden angegeben, welche man mit dem Aggregat über die Wirkungsweise zweipoliger Generatoren und Motoren anstellen kann. — 2. Herr W. Matthies (Münster): „Über Ionisation und Lumineszenz in der Aureole der Quecksilberdampflampe." Der Vortragende hat in einer früheren Untersuchung gezeigt, daß alle solche Lumineszenzerscheinungen in Gasen als Aureolphänomene zusammengefaßt werden können, die zwar durch elektrische Energie erregt werden, die aber insofern als völlig sekundäre Vorgänge in der Gasmasse zu betrachten sind, als ihre Existenzbedingung nicht in dem Vorhandensein freier Spannungsgefälle und Strömungslinien besteht. Als wesentlich für das Zustandekommen derartiger Erscheinungen wurde das Auftreten starker Ionisation und rein mechanischer Expansivkräfte nachgewiesen. Als Resultat der jetzt angestellten vielfach variierten Versuche ist anzusehen, daß bei der Lumineszenz in der Aureole der Quecksilberdampflampe mehr als ein bloßer Parallelismus zwischen der Lichtemission und der Ionisation besteht. — 3. Herr G. Hoffmann (Königsberg): „Elektrizitätsübergang durch sehr kurze Luftstrecken." Bei der Versuchsanordnung wurden verschiedene bei ähnlichen Arbeiten vorhandene Übelstände vermieden. Der Stromübergang erfolgte zwischen einer sehr sorgfältig geschliffenen Spitze aus dem zu untersuchenden Metall und einer Fläche aus demselben Material, die mit zwei platinierten Glasflächen fest verbunden waren. Abstandsänderungen von Spitze und Fläche wurden durch Beobachtung der Veränderung von zwischen den Glasflächen erzeugten Interferenzstreifen gemessen. Um sehr kleine Abstandsänderungen von Spitze und Fläche

kontinuierlich ausführen zu können, waren beide mit den Glasplatten in einen Schlitz eines Eisenringes montiert, der mit Emailledraht hewickelt war. Durch einen hindurchgeschickten Strom wurde der Eisenring mehr oder weniger magnetisch erregt und dadurch der Schlitz mehr oder weniger gesehlossen; eine Bewegung, die dann aueh Spitze und Fläche sowie die Glasplatten mitmachten. Diese Anordnung sicherte zugleich in hohem Maße die Ersehütteruugsfreiheit der ganzeu Apparatur; auch erlanbte sie durch Einhau in einen Rezipienten. die Beobachtungen im Vakuum vorzunehmen, wodurch es möglich wurde, alle Erscheinungen auch bei größeren Abständeu zwischen Spitze und Fläche und höheren Spannungen zu studiereu. Um die Berührung zwischen Spitze und Fläche festznstellen uud damit die Nulllage des Abstandes genau zu fixieren, wurde zwischen beiden zunächst nur eino geringe Spannung, etwa 1 Volt, angclegt und sie einander geuähert, his durch ein eingeschaltetes Elektrometer Stromühergang konstatiert war. Diese Stellung wurde als Nullstellung gerechnet und nun ein bestimmter, aus der Verschicbung der Interferenzstreifen gemessener Abstand hergestellt. Dann wurde Hochspannung angelegt und diese so lange reguliert, his an einem zwischengesehaltcten Glimmerelektrometer wiederum Übergang vou Elektrizität durch die Trennungsstelle angezeigt wurde. Die maximal heobachtete Spannuug galt als Messungsresultat. Zum Sehluß wurde nochmals die Nulllage des Abstandes von Spitze und Fläche kontrolliert. Die hisherigen Versnehe ergahen ein Ansteigen der Durchschlagsspannnng proportional mit dem Abstande, und zwar verschieden für zwei benutzte Metalle. — Herr G. C. Schmidt (Münster): „Über die Elektrizitätsleitung in Salzdämpfen.“ Der Vortragende studierte quantitativ die Elektrizitätsleitnng vou Dämpfen der Cadmium- nnd Zinksalze. Es ergah sieh zunäehst, daß die Leitfähigkeit hei den Cadmiumsalzen mit der Zeit stark abnimmt; bei den Zinksalzen nimmt sie anfangs zu, erreicht ein Maximum, nm darauf sehuell zu fallen. Die Ursaehen für dieses Verhalten sind sehr komplizierter Natur, wie der Vortragende durch spezielle Untersuchungeu feststellte. Will man reproduzierbare Werte erhalteu, so muß man das Gleichgewicht abwarteu und es muß während des Versuehes die Oberfläehe konstant bleihen. Da das Gleiehgewieht erst nach uugefähr drei Stundeu erreieht wird nud während dieser Zeit fortdauernd eiue Destillation stattfand, so ließeu sich beide Bediuguugeu gleichzeitig in aller Strenge nicht erfülleu. Immerhin konnte der Einfluß der Temperatur auf die Leitfähigkeit festgestellt werden. Man erhielt eiue Kurve, die anfangs langsam mit der Temperatnr zuuahm und darauf sehr rasch stieg. Die Kurve hat dieselbe Gestalt wie diejenige, welehe deu Einfluß der Temperatur auf die Leitfähigkeit der festen Salze darstellt. Die Kurve, welche die Beziehuug zwischeu elektromotorischer Kraft und Leitfähigkeit im Gleiehgewichtszustande darstellt, verläuft anfangs geradlinig mit znnehmender elektromotorischer Kraft. Bei weiterer Steigerung derselben erhält man Sättigung, darauf erfolgt Zunahme der Leitfähigkeit infolge von Stoßiouisation, bis schließlieh die leuehtende Entladnng eiusetzt. Je uach dem Druck nnd der Temperatnr verschieben sich die einzelnen Teile gegeneiuander. Die Kurve, welche den Einfluß des Druckes darstellt, ist ebenfalls stark gekrümmt; mit Abnahme des Druckes nimmt die Leitfähigkeit stark zu. Aus den Beohachtungeu geht hervor, daß sich an die Ionen Dampfmoleküle anlagern. Da nach dem Nernstschen Verteilungsgesetz bei gegebener Temperatur die Konzentration aller Ioneuarten im Dampfzustande in einem hestimmten Verhältnis zu der Konzeutration im flüssigen bzw. festen Zustaude steht, so folgt, daß auch im flüssigeu Zustande sich an die Iouen ungeladene Moleküle anlagern müsseu.

Dritte Sitzung am 21. September 1910, nachmittags (gemeinsam mit der Abteilnng für Mathematik, Astrouomie und Geodäsie). Vorsitzender: Herr P. Volkmann (Königsberg). Vortrag: Herr W. v. Ignatowsky (Berliu): „Eiuige allgemeine Bemerkungen zum Relativitätspriuzip.“ Der Vortragende weist mit Hilfe des Relativitätsprinzips nach, daß die Lichtgeschwindigkeit c eine universelle Konstante sei, d. h. für alle Kordinateusysteme denselben Wert behalte. Ferner hejaht er, ebenfalls auf Grund theoretiseher Überlegnngen, die Frage, ob es Gesehwindigkeiten nieht vou suhstantiellen Punkten, soudern von Erscheinungeu gibt, die größer als die Lichtgeschwindigkeit sind. Die Existenz einer solehen Geschwindigkeit ergibt sich als unmittelbare Konsequenz der Begriffe von synchroneu Uhren nnd synchronen Messungen.

Vierte Sitzung am 21. Septemher 1910, nachmittags. Vorsitzender: Herr H. Ebert (München). Vorträge: 1. Herr R. Müller-Uri (Braunschweig): „Demonstration von Neukonstruktiouen aus sciner Werkstatt.“ a) Das Coulomhmeter zur Bestimmuug des elektrochemischen Äquivalents ohne Wäguug nach W. Stephan. Die Bestimmung der Masse des Metallniederschlages wird dureh die Widerstandsabnahme der Kathode, die der aufgelagerte Metallmantel verursaeht, ausgeführt; aus der Masse findet man in bekauuter Weise das elektrochemische Äquivalent durch Division mit der zur Elektrolyse aufgewaudten Strommenge. Auch luftuubeständige Metalle können auf diese Weise untersucht werden, weil die Bestimmung der Niederschlagsmasse erfolgt, ohue daß die Kathode aus dem Elektrolyten entfernt wird. b) Revolverkamera zum schnellen, folgeweisen Wechseln einer Reihe von Spektralröhren. Die Spektralröhreu sind im Kreise auf einem drehbaren Gestell angeordnet. e) Righische Röhren zu Experimentalversuehen. Von den großen Röhren zur Demonstration der Magnetokathodenstrahlen wurde ein Exemplar vorgeführt. — 2. Herr Leo Gruumaeh (Berliu): „Über einen neuen Plattenapparat zur Bestimmung von Kapillaritätskonstanten nach der Steighöheumethode.“ Der Apparat lehnt sich iu Prinzip an den hekannten Vorlesungsapparat an, bei welehem die zu untersuchende Flüssigkeit in dem von zwei vertikaleu, gegeneinander geneigten Glasplatten gebildeten keilförmigen Raum kapillar hoehgezogen wird, und zwar um so höher, je kleiner der Plattenabstand ist, d. h. je näher die Flüssigkeit der Kante des vou den Glasplatten gebildeten Fläehenwinkels φ ist. Die Oberfläche der Flüssigkeit zwischen den beiden Glasplatten stellt sieh in einer Hyperbel ein von der Form $x\,y = const$, wo die Y-Achse in die Kante fällt. Ist die Mögliehkeit geboten, für jeden Puukt der Kurve die Koordinaten x und y sowie den zugehörigen Platteuabstand und damit den Fläehenwinkel φ genau zu messen, so ergibt sich die Oherflächenspannung der zu untersuchenden Flüssigkeit aus der Gleichung

$$\alpha = x\,y\,\sigma\,tang\frac{\varphi}{2};$$

σ bedeutet die Dichte der Flüssigkeit. Bei dem neukonstruierten Apparat, den der Vortragende eingehend beschrieb, wird der Plattenahstand mit Hilfe einer Mikrometerschraube bestimmt; die Kurven können ebenfalls mikrometriseh ausgemessen oder photographiseh aufgenommen werdeu. Bei der Konstruktion des Apparates ist in erster Linie auf einc bequeme Zerlegbarkeit desselben Gewieht gelegt worden, um jedesmal alle Teile desselben, die mit der Flüssigkeit in Berührung kommen, sorgfältigst reinigen zu können. Ausgeführte Versuche, über welche der Vortrageude beriehtete, hahen die Brauehharkeit des Apparates erwiesen. — 3. Herr F. Jentzsch (Wetzlar): „Demonstratioueu einiger Apparate zur kristalloptisehen Projektion der Firma Leitz (Wetzlar).“ — 4. Herr W. Kaufmann (Königsherg): „Über gleitende Reibung, nach Versnchen von Frl. Ch. Jakob.“ Die Versuehe wurden zunächst au Messingfläehen, danu an gewöhnlichem Spiegelglas, später an ausgewählten Sehottseheu Gläsern angestellt. Die Materialien wurden sorgfältig gereiuigt, und zwar dureh Spülung mit warmer Schwefelehromsäure, Abspülen mit destilliertem Wasser nnd mit strömendem Wasserdampf. Beobaehtet wurde naeh der bekannten Neigungsmethode, iudem die Bewegungen eines kleinen Läufers, der die Form einer kleinen Platte oder bei den Glasversuchen eines kleinen Dreifußes mit halbkugeligen Füßen hatte, als Funktiou des Neigungswinkels untersucht wurden. Platte und Läufer befanden sich in einem Glasgefäß, das evakuiert nnd elektrisch erhitzt, sowie mit Dämpfen versehiedener Art gefüllt werden konnte. Weun man deu Apparat neigt, so sieht man bei sorgfältig gereinigten und getrockueten Oherflächen den Läufer sich gauz vou selbst, ohne daß ein Anstoß uötig wäre, sehon bei sehr kleineu Winkelu in Bewegung setzen. Die Bewegung ist eine gleichförmige, nicht beschleunigte. Sie nimmt mit wachsendem Neigungswinkel erst langsam, dann immer rascher zu und scheint bei einem gewissen Grenzwert unendlich groß zu werden. Eine untere Greuze läßt sieh nicht angebeu, sie scheint hei sehr sauberen Flächeu bloß uoch von der Empfindlichkeit der

mikroskopischen Beobachtung abzuhängen. Der kleinste Winkel, bei dem noch eine Bewegung bemerkt werden konnte, betrug bei gewöhnlichem Spiegelglas etwa 1,5°, die kleinste Geschwindigkeit betrug 0,001 mm. Dieses Reibungsgesetz weicht von dem bisher angenommenen Coulombschen ganz erheblich ab. Dies letztere kommt aber wieder zur Geltung, sobald die Oberfläche, wenn auch nur spurenweise, verunreinigt wird; auch Feuchtigkeit wirkt in diesem Sinne. Es wurde festgestellt, daß die Reibung mit wachsender Temperatur abnimmt. — 5. Herr R. Gans (Tübingen): „Magnetisch-korrespondierende Zustände." Der Vortragende zeigt, daß es für isotropes ferromagnetisches Material eine kleine reversible Änderung der Magnetisierung gibt, die dadurch charakterisiert ist, daß die Richtung einer kleinen Feldänderung $\Delta\mathfrak{H}$ der Richtung vorher bewirkter starker Feldänderungen entgegengesetzt ist. Der Vortragende nennt das Verhältnis der reversiblen Magnetisierungsänderung zur Feldänderung die reversible Suszeptibilität, das Verhältnis der Induktionsänderung zur Feldänderung die reversible Permeabilität. Durch Messungen fand er, daß die reversible Permeabilität eine eindeutige Funktion der Magnetisierung ist, ganz unabhängig von der magnetischen Vorgeschichte, und daß das Verhältnis der reversiblen Suszeptibilität zur Anfangssuszeptibilität, die „reduzierte Suszeptibilität", eine universelle Funktion des Verhältnisses der Magnetisierung zur Sättigung, der „reduzierten Magnetisierung" ist.

(Schluß folgt.)

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 17 octobre. J. Tannery fait hommage à l'Académie de la seconde édition de son „Introduction à la Théorie des fonctions d'une variable". — P. Helbronner: Sur les triangulations géodésiques complémentaires des hautes régions des Alpes françaises (huitième campagne). — A. Jaquerod et M. Tourpaïan: Application du principe d'Archimède à la détermination exacte des densités gazeuses. — G. A. Hemsalech: Sur les durées relatives des raies spectrales émises par la vapeur du magnésium dans l'étincelle électrique. — A. Lafay: Sur l'influence d'un échauffement local sur la valeur des pressions supportées par un corps placé dans un courant d'air régulier. — Léo Vignon: Influence de l'affinité chimique dans certains phénomènes dits l'absorption. — Jean de Rufz de Lavison: Du rôle électif de la racine dans l'absorption des sels. — Victor Henri, A. Helbronner et Max de Recklinghausen: Nouvelles recherches sur la stérilisation de grandes quantités d'eau par les rayons ultraviolets. — Jules Amar: Une singularité dans le fonctionnement de la machine humaine. — A. Knapen: Imperméabilisation des matériaux ou porosité? — L. Landouzy, H. Gougerot et H. Salin: Arthrites séreuses bacillaires expérimentales. — Charles Nicolle, A. Conor et E. Conseil: Sur quelques propriétés du virus exantbématique. — Eugène Daday de Dées: Sur un Phyllopode anostracé nouveau recueilli par l'Expéditiou antarctique du „Pourquoi Pas?" sous la direction de M. Jean Charcot. — Édonard Dauois: Sur l'organe à spermaceti du Kogia breviceps Blainv. — A. Pécsi: Les lignes de fracture de la croûte terrestre. — Louis Besson: Observations de l'arc bitangent supérieur du halo de 46°.

Vermischtes.

Die Accademia delle Scienze fisiche e matematiche di Napoli schreibt einen Preis von 500 Lire für die beste Arbeit über folgendes Thema aus: „Ricerche sulle proprietà fotoelettriche del Selenio". Die Abhandlungen müssen italienisch, lateinisch oder französisch verfaßt sein und vor dem 30. Juni 1911 mit Motto und verschlossener Adresse der Verfasser an das Sekretariat der Akademie eingesbickt werden.

Personalien.

Die Royal Society in London hat ihre Medaillen in diesem Jahre folgendermaßen zuerkannt: Die Copley-Medaille dem Sir Francis Galton für seine Untersuchungen über Vererbung, die Rumford-Medaille dem Prof. Heinrich Rubens für seine Untersuchungen über Strahlung, namentlich langwellige, eine Königl. Medaille dem Prof. Frederick O. Bower für seine Abhandluug über den Ursprung einer Landflora, eine Königl. Medaille dem Prof. John Joly für seine physikalischen und geologischeu Arbeiten, die Davy-Medaille dem Professor Theodore W. Richards für seine Atomgewichtsbestimmungen, die Darwin-Medaille Herrn Roland Trimen für seine südafrikanischen bionomischen Untersuchungen, die Sylvester-Medaille dem Dr. Henry F. Baker für Arbeiten über Abelsche Funktionen und die Herausgabe von Sylvesters „Gesammelten Werken", die Hughes-Medaille dem Prof. John A. Fleming für seine elektrischen Untersuchungen und Messungen.

Die Kaiserlich Leopoldinisch-Carolinische Akademie der Naturforscher in Halle hat die etatsmäßigen Professoren Dr. E. Jahnke von der Bergakademie und Dr. G. Scheffers von der Technischen Hochschule in Berlin zu Mitgliedern erwählt.

Ernannt: Generaldirektor W. Hartmann in Gleiwitz zum Dozenten an der Technischen Hochschule in Breslau für Keramik; — der Privatdozent für Chemie an der Universität Kiel Dr. G. Preuner zum Professor; — der etatsmäßige Professor an der Bergakademie zu Berlin Dr. Pufahl zum Geb. Bergrat; — der Dozent der Physik an der Universität Zürich Dr. A. Einstein zum ordentlichen Professor der mathematischen Physik an der deutschen Universität Prag.

Gestorben: am 24. Oktober der emeritierte Professor des Zivilingenieurwesens an der Ohio State University Robert W. McFarland im Alter von 85 Jahren; — am 22. Oktober der Professor der Pharmazie an der University of Illinois Prof. Carl Svante Halberg im Alter von 54 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Ein neuer Komet wurde am 8. November von Herrn Dr. V. Cerulli in Teramo entdeckt. Er wird von den Beobachtern 10. Größe geschätzt, ist rund, mit schwacher Verdichtung, die von Herrn Observator Schiller in Botbkamp als granuliert beschrieben wird. Dies ist nach den Erfahrungen des bekannten Kometenentdeckers E. Barnard eine charakteristische Eigentümlichkeit kurzperiodischer Kometen, und als ein solcher dürfte sich Komet Cerulli 1910 e auch nach der ersten von Herrn Ebell ausgeführten Bahnbestimmung herausstellen. Da in der nämlichen Gegend, wo Herr Cerulli den Kometen aufgefunden hat, der periodische Komet Faye stehen soll, ist die Identität mit diesem sehr wahrscheinlich. Außerdem käme höchstens noch der Komet Giacobini 1896 V in Frage, der jedoch sehr schwach war und schon vor Jahresfrist hätte wiederkehren müssen, wo er allerdings nicht gefunden worden ist.

Auf der Licksternwarte hat Herr W. H. Wrigbt im Oktober das Spektrum der Nova Sagittarii mehrmals aufgenommen. Dasselbe zeigt auf kontinnierlichem Grunde neun helle Banden, darunter sechs dem Wasserstoff angebörige. Zwei andere Banden bei λ 447 und λ 464 waren auch bei der Nova Persei vorhanden. Bei der Nova Persei waren alle Banden breiter als bei der jetzigen Nova. (Lick Observatory, Bulletin No. 185.)

In „Astronomical Journal" Nr. 618 teilt Herr H. N. Russell die Ergebnisse photographischer Parallaxenbestimmungen von 52 Sternen mit, wozu die Aufnahmen in Cambridge, England, gemacht worden waren. Besondere Beacbtung verdienen die Resultate für folgende Sterne: β Cassiop. (π = 0.082″); Doppelstern γ Virginis (0.063″); Groombr. 1830 mit 7″ jährlicher Eigenbewegung (0.100″); die Doppelsterne 61 Cygni (0.384″), Kastor (0.103″) und ζ Herculis (0.101″); die veränderlichen Sterne Algol (0.007″!), Mira Ceti (0.136″), η Geminorum (0.034″) und ϱ Persei (0.083″). Große Parallaxen wurden noch für die rasch bewegten Sterne Lal. 21185 (0.344″), 21258 (0.163″), 25372 (0.221″), 46650 (0.211″), Σ 2398 (0.298″) und Krueger 60 (0.258″) erhalten. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXV. Jahrg. 1. Dezember 1910. Nr. 48.

Bronislaw Niklewski: Über die Wasserstoffoxydation durch Mikroorganismen. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik 1910, Bd. 48, S. 113—142.)

Schon Saussure hat beobachtet, daß verwesende Körper Wasserstoff oxydieren. Später ist die Tatsache von Liebig erwähnt worden. In neuerer Zeit hat Immendorf bei Gelegenheit von Versuchen über Denitrifikation ein Verschwinden der Knallgasatmosphäre unter Einwirkung der Erde festgestellt (1892). Dann begann Herr Niklewski seine Untersuchungen, die er 1906 publiziert hat. Er kam darin zu folgenden Ergebnissen:

Die Erde vermag ein Gemisch von Wasserstoff und Sauerstoff zu kondensieren; diese Tätigkeit ist sehr verbreitet, denn unter den untersuchten Erdproben wurde keine gefunden, die sie nicht hatte. Eine mineralische Nährlösung, mit Erde beimpft, bedeckt sich in einer Knallgasatmosphäre mit einer üppigen Kahmhaut; nach mehrmaligem Umimpfen erhält man eine gereinigte Kahmhaut, die aus kleinen Stäbchen besteht und intensiv Wasserstoff zu oxydieren vermag. In Luft entwickelt sich die Kahmhaut nicht; der Wasserstoff liefert ihr also die notwendige Betriebsenergie. Die Kahmhaut besteht aus Kohlenstoffverbindungen, die durch Reduktion freier Kohlensäure gebildet werden. Freie Kohlensäure kann durch Carbonat nicht ersetzt werden. Auf Kohlenstoffverbindungen (Acetat) gedeiht der die Kahmhaut bildende Organismus (oder die Organismen) auch ohne freien Wasserstoff. Bei Darbietung von Acetat und Knallgas wird der Wasserstoff auch ohne besonders zugesetzte freie Kohlensäure verarbeitet. Wiewohl die Kahmhaut morphologisch als ein aus kleinen Stäbchenbakterien einheitlich zusammengesetztes Ganzes erscheint, konnten doch die darin enthaltenen Organismen nicht isoliert werden.

Dann ermittelte Kaserer zwei Bakterien, Bacillus pantotrophus und B. oligocarbophilus, als Urheber der Wasserstoffoxydation. Der erste entwickelt sich als diffuse Trübung ohne Hautbildung, falls eine kohlensäurereiche Atmosphäre dargeboten wird; er vermag autotroph zu leben, wenngleich er auch zu heterotropher Lebensweise befähigt ist. Wird zur Anlegung von Rohkulturen Knallgas verwandt, so bildet sich auf mineralischer Nährlösung eine üppige Haut, die kräftig Wasserstoff oxydiert und fast ausschließlich aus Bacillus oligocarbophilus besteht, den Kaserer zu den obligat autotrophen Organismen stellt. Wie dieser Beobachter annimmt, soll sich bei Gegenwart von Bacillus pantotrophus zuerst Formaldehyd, bei Gegenwart von Bacillus oligocarbophilus zuerst Kohlenoxyd bilden (vgl. Rdsch. 1907, XXII, 133).

Weiter haben Nabokich und Lebedeff (vgl. das eben angezogene Referat), später der letztere allein Untersuchungen zu dieser Frage veröffentlicht. Auch nach Lebedeff wird die Kahmhaut in der Knallgasatmosphäre von einem einzigen Organismus gebildet. Dieser, ein monotrichiales, bewegliches Stäbchen, besitzt die Eigenschaft, den Kohlenstoff autotroph aus der Kohlensäure zu assimilieren. Die zu diesem endothermischen Prozesse notwendige Energie erhält das erwähnte Mikrob dank seiner Befähigung zur Oxydation des Wasserstoffs zu Wasser. Der energetische Prozeß ist nach Lebedeff unabhängig von der Assimilation des Kohlenstoffs und wird genau durch die Gleichung

$$2\,H_2 + O_2 = 2\,H_2O$$

ausgedrückt. Bei der Assimilation des Kohlenstoffs wird aus der Kohlensäure ein gleiches Volumen Sauerstoff ausgeschieden, so daß der Chemismus ganz dem der Photosynthese in grünen Pflanzen entspricht. Die Bakterien entwickeln sich auch sehr gut auf organischen Nährstoffen, sind also zur heterotrophen Assimilation des Kohlenstoffs befähigt (vgl. Ber. der Deutschen Bot. Ges. 1909, 27, 598).

Herr Niklewski hält die von Lebedeff mitgeteilten Versuche für nicht ausreichend, die Frage des Verhältnisses der Kohlensäurezersetzung und der Wasserstoffoxydation zu lösen. Seine eigenen Untersuchungen haben zur Reinzucht zweier Stäbchenbakterien aus der Kahmhaut geführt, die in Wasserstoff-Sauerstoff-Kohlensäure-Atmosphäre auf mineralischer Nährlösung nach Impfung mit Gewächshauserde entstanden war. Beide Organismen belegt Verf. mit dem Jensenschen Gattungsnamen Hydrogenomonas. Sie unterscheiden sich makroskopisch durch das Aussehen der Kolonien in Agarkulturen; auch sind die Zellen des einen, Hydrogenomonas vitrea, etwas länger (bis 2 μ) als die des anderen, Hydrogenomonas flava (bis 1,5 μ).

Bei den Versuchen in Knallgasatmosphäre stellte sich nun die merkwürdige Tatsache heraus, daß weder der eine noch der andere der beiden Bakterien sich allein in einer solchen Atmosphäre zu entwickeln vermag. Als Ursache dieses Verhaltens wurde ermittelt, daß sie auf eine bedeutend niedrigere Sauerstoffspannung gestimmt sind, als sie in dem Knallgas-

gemisch geboten wird. Die Grenze der schädlichen Wirkung dürfte ungefähr bei 53 mm Druck liegen. Wenn aber beide Bakterien gemeinsam denselben Versuchsbedingungen ausgesetzt wurden, so entwickelten sie sich üppig unter Kondensation des Gasgemisches. Dieses Verhalten ist nur durch die Annahme einer symbiotischen Wechselwirkung zwischen ihnen erklärlich.

Die beiden Bakterien sind auch zu heterotropher Ernährung ohne Wasserstoff befähigt. Rohrzucker, Glukose, Maltose, Mannit gehen gute Nährquellen für sie ab. In bezug auf andere organische Verbindungen verhalten sie sich nicht übereinstimmend. Durch die Gegenwart eines guten Nährstoffs, wie der Glukose, blieb bei der Kultur von Hydrogenomonas vitrea in einem Gasgemisch von Wasserstoff, Sauerstoff und Kohlensäure (75 : 15 : 10) der Wasserstoff vor der Oxydation geschützt; aller disponible Sauerstoff wurde zunächst für die Glukoseoxydation verbraucht. Bei Anwesenheit von Mannit, der schon ein schlechterer Nährstoff ist, wurde ein Teil des Wasserstoffs oxydiert, und noch größer war der Wasserstoffverbrauch bei Benutzung von Acetat, das für Hydrogenomonas vitrea eine sehr schlechte Nährquelle bildet. In kohlensäurefreier Knallgasatmosphäre wurde Wasserstoff bei Kultur in Glukoselösung oxydiert, nicht aber bei Kultur in Mannit- und Acetatlösung. „Es scheint daraus hervorzugehen, daß die zur Wasserstoffoxydation notwendige Kohlensäure weder durch Mannit noch durch Acetat ersetzt werden kann." Indessen erfordert dieser Versuch eine Nachprüfung.

Wie sich ferner zeigte, können Stoffe, die die beiden Organismen in gewöhnlicher Atmosphäre nicht oder nur sehr schlecht zu ernähren vermögen, die schädliche Wirkung höherer Sauerstoffspannung auf die isoliert kultivierten Bakterien aufheben. Es wird dabei eine so vollständige Kondensation des Gasgemisches erzielt, wie Verf. es nicht besser mit dem Gemisch der beiden Organismen beobachtet hatte.

Das Studium dieser neuen Organismen bietet, wie Verf. darlegt, Aussichten, „die Mechanik des Atmungsprozesses und vielleicht auch die Nutzbarmachung der daraus gewonnenen Betriebsenergie kennen zu lernen". Zunächst bleibt aber jedenfalls noch viel zu tun, um die Widersprüche in den Ergebnissen der verschiedenen Beobachter wasserstoffoxydierender Bakterien aufzuklären. Herr Niklewski faßt seine Ansicht über den Mechanismus der Wasserstoffoxydation vorläufig dahin zusammen, daß aus Wasserstoff und Kohlensäure eine organische Substanz gebildet werde, die der Oxydation anheimfalle. F. M.

Hch. Stauffacher: Beiträge zur Kenntnis der Kernstrukturen. (Zeitschr. f. wiss. Zool. 1910, Bd. 95, S. 1—119.)

W. Knoll: Bestehen direkte, mit unseren heutigen Hilfsmitteln darstellbare Verbindungen zwischen Kern und Cytoplasma? (Ebenda, S. 119—190.)

Die vorliegenden Arbeiten treten nachdrücklich für das Vorhandensein von organisierten Verbindungen zwischen Zellkern und Zellplasma, von sog. Kernbrücken, ein. Bereits frühere Autoren, besonders Frommann, Heitzmann, Leydig, hatten solche Gebilde beschrieben, ohne daß ihre Mitteilungen rechten Anklang fanden. Herr Stauffacher kommt nun, zum Teil in Anknüpfung an eigene frühere Beobachtungen an Zellen von Cyclas, nach ausgedehnten Untersuchungen der verschiedensten Zellen (Leberzellen menschlicher Embryonen; Epidermis, Anthere und Stempel vieler Pflanzen) zu folgenden Ergebnissen:

Bei geeigneter Färbung lassen sich allgemein als Bestandteile der Zelle die oxy- und die basichromatische Substanz nachweisen. Erstere färbt sich in Ehrlich-Biondischer Lösung rot, in Eisenhämatoxylin dagegen nicht oder nur schwach grau. Sie durchzieht in Form eines kontinuierlichen Netzwerkes die ganze Zelle und den Kern. In sie eingelagert sind die größeren und kleineren Partikel der basichromatischen Substanz — das Chromatin der Autoren —, die sich in der Ehrlich-Biondischen Lösung grün färbt. Sie soll nach dem Verf. aus oxychromatischem Material im Nucleolus entstehen, dessen Grundsubstanz in pflanzlichen wie in tierischen Zellen oxychromatischer Natur ist. Von hier soll das Basichromatin in kleinen Körnchen auf oxychromatischen Bahnen, den „inneren Kernbrücken", in den Kern wandern; seine Ansammlung erfolgt hier namentlich an der Peripherie. Eben diese bald dichtere, bald losere Wandschicht von basichromatischen Teilchen führt in Fällen, wo (besonders durch Sublimatfixierung) eine Schrumpfung eintritt, zu der irrtümlichen Annahme einer besonderen kontinuierlichen Kernmembran. Bei guter Fixierung, z. B. in absolutem Alkohol (als Kontrolle für die verschiedenen Fixierungsmittel diente die Untersuchung am lebenden Objekt) zeigt sich aber, daß eine solche Membran als Ausscheidungs- oder Umwandlungsprodukt von Kern- oder Zellplasma nicht existiert.

Der Transport des Basichromatins aus dem Kern in die Zelle erfolgt auf den relativ breiten „äußeren Kernbrücken". Diese sind gleichfalls oxychromatische Bahnen; sie münden im Bereich des Kernes, ihrer Natur entsprechend, nie im Basichromatin, sondern zwischen den basichromatischen Körnern. „Mehrt sich in einem Nucleus das peripher gelegene Chromatin, so sind auch die Kernbrücken leichter nachzuweisen, und zwar wohl deshalb, weil sie alsdann in größerer Zahl vorhanden sind." Denn „diese Chromatinkügelchen sind für den Transport nach außen bestimmt, ihre Substanz fließt auf der oxychromatischen Bahn der Kernbrücken früher oder später nach außen ab". Im Zellplasma werden dann diese basichromatischen Körnchen als „Cytomikrosomen" abgelagert. Der Nachweis der Kernbrücken gelang auch mit anderen Färbungsmitteln, z. B. Boraxkarmin (Leberzellen menschlicher Embryonen). Da nach Ansicht des Verf. eine Kernmembran nicht vorhanden ist, so erübrigt sich auch die sonst geltende Annahme von ihrem Verschwinden bei der mitotischen Zellteilung. Ein Centrosom hat Verf. in der Zellenruhe nie beobachtet, ebensowenig die Zweiteilung eines Centrosoms zu Beginn der

Mitose. Vielmehr ist die Zelle zunächst multipolar. Die Centrosomen entstehen dann durch passiven Zusammenschub von basichromatischen Körnchen oder Mikrosomen an den Polen infolge der Kontraktion des oxychromatischen Wabenwerks. Aus den Wabenwänden differenzieren sich unter dem Zug gegen die Pole die Spindelfasern. Die beigegebenen Abbildungen zeigen den Konzentrationsvorgang der basichromatischen Körnchen zu den scheinbar einheitlichen Centrosomen auf verschiedenen Stadien (Zellen von Cyclas). Ganz entsprechende Gruppen von Mikrosomen sind in den Abbildungen pflanzlicher Zellen (Lilium Martagon) sichtbar; sie treten aber hier nicht zu Mikrocentren zusammen. Bekanntlich fehlen die Centrosomen den höheren Pflanzen. Nach der Auffassung des Verf. besteht indessen „kein prinzipieller, sondern bloß ein gradueller Unterschied zwischen denjenigen Zellen, die ein »Centrosom« zeigen, und solchen, bei denen es fehlt".

Die Darstellung des Verf. enthält manches rein Hypothetische. Namentlich die Angabe von der Entstehung des Basichromatins im Nucleolus und von seinem Weitertransport dürfte sich auch durch die von Herrn Stauffacher bevorzugte Rotgrünfärbung nicht streng beweisen lassen, selbst wenn diese die ihr zugeschriebene Zuverlässigkeit besitzen sollte. Trotzdem sind die hier aufgeworfenen Fragen von allgemeiner Bedeutung. Das gilt besonders — vom Mechanismus der Mitose abgesehen — für die Existenz der Kernmembran, über deren Auftreten und Beschaffenheit allerdings ganz unvereinbare Angaben in der Literatur vorliegen. Die Lehre, daß der Kern von einer namentlich für Kolloide mehr oder weniger undurchlässigen Haut umschlossen sei, entspricht der Vorstellung, daß er als selbständiges Organ, als ein „Kerker für das Chromatin" ein Sonderdasein in der Zelle führe und nur von Zeit zu Zeit sich öffne, um seinen Einfluß auf das Zellgeschehen geltend zu machen. Falls sich die lebendige Kontinuität von Kern und Zelle auch morphologisch allgemein nachweisen ließe, würde jener Anschauungsweise ein Hauptargument entzogen und für die geforderte beständige Wechselwirkung von Kern und Zelle auch die strukturelle Grundlage gegeben sein. Nun werden auch die tatsächlichen Befunde des Verf. gleichzeitig von anderer Seite bestätigt.

Herr Knoll kommt nämlich bei der Untersuchung von polymorphkernigen Leukocyten zu den gleichen Ergebnissen wie Herr Stauffacher: Eine eigentliche Kernmembran läßt sich niemals nachweisen; dagegen existieren organisierte Verbindungen zwischen der oxychromatischen Kernsubstanz (Caryomitom) und dem Netz- oder Wabenwerk des „Cytomitoms". Diese Verbindungsfäden stehen nicht in bloßem Kontakt mit der Oberfläche des Kerns, sondern treten zwischen den Chromatinkörnern in den Kern hinein. Verf. beobachtete sie sowohl am lebenden Objekt wie am gefärbten Präparat, und zwar bei Anwendung der verschiedensten Konservierungs- und Färbungsmittel. Soweit sich das Cytomitom darstellen ließ, was nicht mit jeder Färbung gelang, zeigte es die gleiche Farbe wie die Kernbrücken und das Caryomitom.

Der methodisch durchgeführte Vergleich der einzelnen Konservierungsresultate mit den Befunden am lebenden Objekt ergab nun, daß die lebendigen Strukturen durch die Fixierung in ganz verschiedenem Grade alteriert wurden. Am wenigsten schädlich wirkte absoluter Alkohol und Methylalkohol. Dagegen hatte Sublimat eine besonders starke Schrumpfung und Strukturveränderung zur Folge; die bei dieser Fixierung so deutlich erscheinende Kernmembran ließ sich als Kunstprodukt nachweisen. Damit würde auch bei dieser Zellform „im wesentlichen die strenge morphologische Grenze zwischen dem Kern und dem Cytoplasma" fallen.

Auf einen Punkt sei noch hingewiesen. Von beiden Verff. wird vielfach ein heller Hof um den Kern erwähnt, bei dessen Vorhandensein die Kernbrücken besonders deutlich hervortreten sollen. Es könnte hier eingewendet werden, daß dieser auch von anderen Autoren beschriebene Hof ein durch Schrumpfung entstandener Raum sei, die Kernbrücken dagegen Plasmagerinnsel, das am Kern festhafte. Dieser Schluß ist aber nach den ins einzelnste gehenden Abbildungen und Mitteilungen der Verff. nicht zulässig, und zwar um so weniger, als beide die helle Zone um den Kern auch am lebenden Objekt beobachteten. Auf jeden Fall ist zu hoffen, daß die von den Verff. aufs neue zur Diskussion gebrachten Fragen zu weiteren Untersuchungen und zu neuen Aufschlüssen über die Natur jener zugunsten des Chromatins etwas vernachlässigten „achromatischen" Kern- und Zellbestandteile führen werden. Kautzsch.

Die Veränderungen des Klimas seit der letzten Eiszeit in Deutschland.

(Sammelreferat.)

(Schluß.)

Herr Weber steht gleichfalls auf dem Standpunkte, daß auch ohne Klimaänderung in einem Moore die Pflanzenvereine einander ablösen müssen, hauptsächlich durch die Erhebung des Moores über den Wasserspiegel, so daß auf limnische telmatische (Sumpfablagerungen), semiterrestrische und schließlich terrestrische folgen. Gleichzeitig tritt eine Verarmung an mineralischen Nährstoffen ein. Dies muß bei Untersuchungen beachtet werden, die sich auf einen Wechsel des Klimas beziehen. Die ältesten norddeutschen Moore, die aus Gewässern hervorgegangen sind, zeigen nun von oben nach unten normalerweise folgenden Aufbau:

1.	Jüngerer Sphagnetumtorf	semiterrestrisch
1b.	Moorsimsen (Schenchzeria)-Moostorf	telmatisch oder semiterr.
2.	Grenzhorizont: Wollgrastorf, Heidetorf	terrestrisch.
3.	Älterer Sphagnetumtorf	semiterrestrisch
4.	Moorsimsentorf, Riedgras-Moostorf oder Wollgrastorf	telmatisch oder semiterr.
5.	Föhren- und Birkenwaldtorf, oben meist mit einer Lage von Föhrenstubben, darunter oft ein bis zwei Brandlagen	terrestrisch

6.	Bruchwaldtorf (Alnetum)	semiterrestrisch
7.	Schilftorf	telmatisch
8.	Torfmudde	limnisch.
9.	Lebermudde	
10.	Kalkmudde	
11.	Tonmudde	
12.	Diluvialboden	

Dieses Normalprofil, das in Einzelheiten natürlich kleinen Schwankungen unterliegt, ist nun in der Hauptsache nicht etwa durch Klimaschwankungen bedingt, sondern die Folge der natürlichen Veränderungen, die mit dem Emporwachsen des Moores eng verbunden sind, wie dies schon früher hier geschildert worden ist (Rdsch. 1909, XXIV, 59). Infolgedessen hat Herr Weber in der Schichtenserie bis zum älteren Sphagnumtorf nichts erkennen können, was mit Sicherheit auf einen Wechsel stark ausgeprägter Trocken- und Feuchtperioden während jener Zeit deuten läßt, er hält es aber nicht für ausgeschlossen, daß man später einmal Klimaschwankungen von geringerem Ausmaße wird nachweisen können.

Während aber die fünfte Schicht des Profils durchaus nicht ein trockenes Klima beweist, sondern sich durch die allmähliche Verarmung des Bodens an Nährstoffen und durch die dadurch veranlaßte Zurückdrängung der anspruchsvolleren Flora erklärt, glaubt Herr Weber in dem Grenzhorizont ganz sicher einen Klimawechsel, eine Trockenzeit angedeutet zu sehen, im Gegensatze zu den oben erwähnten Anschauungen des Herrn Ramann. Dazu bestimmt ihn besonders die viel stärkere Zersetzung des älteren Moostorfes durch das Eindringen sauerstoffhaltigen Wassers, denn diese erklärt sich nicht allein aus dem höheren Alter des Torfes, da der Erhaltungszustand diluvialer, ja sogar präglazialer Moore dem des jüngeren Moostorfs näher steht als dem des älteren. Es muß also damals eine Trockenheit geherrscht haben, die das Wachstum der Torfmoose hemmte und sie von Wollgras und Heide überwachsen ließ. Durch diese Austrocknung konnte das Sickerwasser in den älteren Torf eindringen bis zu den wenig durchlässigen Brandhorizonten und seine chemische Zusammensetzung verändern. Diese Trockenperiode muß ziemlich lange angedauert haben, da der Vergleich mit trockengelegten jüngeren Moostorfschichten den Schluß rechtfertigt, daß zur Zersetzung einer Sphagnumtorfschicht von anfänglich über 2 m Dicke ein Zeitraum von rund 1000 Jahren erforderlich ist. Es folgte dann eine Zeit starker Niederschläge, die mit kurzen Trockenperioden wechselten (Schicht 1b), und schließlich ein gleichmäßig feuchtes Klima, das die Bildung des jüngeren Moostorfes begünstigte. Die Entstehung des Grenzhorizontes verlegt Herr Weber an das Ende der jüngeren Steinzeit lange nach der Litorinasenkung.

Auch Herr Graebner warnt davor, aus einfachen Schichtenfolgen ohne weiteres auf Klimaänderungen zu schließen. Er weist besonders noch darauf hin, daß beim natürlichen Wechsel der Vegetationsformationen die Bodenmüdigkeit eine große Rolle spielt. Sonst können auch Änderungen des Grundwasserstandes infolge der Erosion des fließenden Wassers und dadurch bedingte Veränderungen des Gefälles, Anstauen von Wasser durch die Ablagerungen der Bäche und seitlicher Durchbruch der Gewässer durch die erhöhten Ränder der Flüsse Störungen in der normalen Schichtenfolge eines Moores hervorrufen, und dann kommt noch eine ganze Reihe ähnlich wirkender Faktoren.

Man sieht vielfach einen Beweis für ein früher trockeneres Klima in den sogenannten pontischen Relikten, Pflanzen, deren Heimat und Hauptverbreitungsgebiet in Südosteuropa liegt, die aber isoliert von diesem inmitten einer feuchtigkeitsliebenden „atlantischen“ Flora sich vorfinden. Herr Graebner hält es aber für wenig wahrscheinlich, daß wir es hier mit Resten einer einst weiteren Verbreitung zu tun haben. Nach ihm haben vielmehr die atlantische und die pontische Flora ihr durch das Klima bedingtes geschlossenes Wohngebiet, über dessen Grenzen aber ihre Samen natürlich dauernd sich verbreiten, so daß auch noch in dem für die betreffende Flora ungünstigen Gebiete an besonders günstigen Standorten die Arten sich hier und da ansiedeln können. Solche Verbreitungsinseln sind nach ihm also nicht als Relikten, sondern eher als Vorposten zu deuten. Eher als bei den pontischen hält Herr Graebner bei den nordischen Formen der Heide- oder Hochmoore die Reliktennatur für möglich. Dann kann aber seit dem völligen Rückzuge des Inlandeises eine irgendwie stärkere Schwankung der klimatischen Verhältnisse im norddeutschen Flachlande kaum eingetreten sein, da sonst diese Relikten hätten vernichtet werden müssen.

Sehr eingehend behandelt Herr Stoller die Beziehungen der Moore zum nacheiszeitlichen Klima, wobei sich seine Ausführungen vielfach mit denen des Herrn Weber berühren. Nach ihm kommen als klimatische Indikatoren nicht die Moorpflanzen in Frage, sondern die Pflanzen des festen Landes und besonders die Baumgewächse auf dem Moore und an seinem Rande. Besonders häufig findet man in den Moorschichten reichlich Pollen von windblütigen Bäumen, in den ältesten z. B. von Birke und Kiefer. Aus diesen Untersuchungen ergibt sich nach ihm, daß die Zeit des Abschmelzens des jüngsten Landeises in Nordwestdeutschland verhältnismäßig kurz war. Das Klima war trocken und kalt, aber nicht arktisch, besaß vielmehr nach den Wasserpflanzen, die damals lebten, zu Anfang eine mittlere Temperatur von 3 bis 6° C und gegen Ende von etwa 8° C während der vier bis fünf Monate dauernden Vegetationsperiode der höheren Pflanzen. Ein Kälterückschlag am Ende dieser Periode, wie er in Dänemark nachgewiesen ist, hat sich auch im nördlichsten Deutschland nicht feststellen lassen. Im Süden war diese Zeit als Steppenperiode mit starker Dünenbildung, im Norden als Dryas-(Tundren-)periode gekennzeichnet. Sie fällt mit einem Teile, vielleicht der ersten Hälfte der Yoldiazeit zusammen.

Es schloß sich eine lange Periode mit feuchtem, anfänglich kühlem Klima und langsamer, aber stetiger Wärmesteigerung an. Eine geschlossene Pflanzendecke verbreitete sich über das ganze Gebiet: es ist

die Zeit der Birken- und Kiefernwälder und der Bildung ausgedehnter Hochmoore. Die Eiche dringt allmählich von Süden nach Norden vor und ist am Ende der Periode der herrschende Waldbaum. Die Mitteltemperatur für die Sommermonate (Mai bis September) beträgt am Ende dieser Zeit mindestens 12° C. Die Periode entspricht ungefähr der zweiten Hälfte der Yoldia- und der ersten der Ancyluszeit.

Die nächste Periode war von kürzerer Dauer und zeichnet sich durch ein warmes und verhältnismäßig trockenes Klima aus. Es ist die Zeit der unbestrittenen Herrschaft der Eiche und des Stillstandes im Wachstum der Hochmoore (Bildung des Grenztorfes). Die Temperatur stieg rasch, wahrscheinlich bis zu einer Sommerwärme von 17° C. Die Periode umfaßte ungefähr die zweite Hälfte der Ancylus- und den Anfang der Litorinazeit.

Nun folgte eine Periode mit feuchtwarmem Klima, in der die Buche sich in Norddeutschland ausbreitete, ohne aber die Vorherrschaft zu erlangen. Die alten Hochmoore beginnen aufs neue ihr Höhenwachstum, zahlreiche Flachmoore und Hochmoore entstanden neu, denen natürlich der Grenzhorizont fehlt. Die Erle ist nun unumstrittener Bruchwaldbaum. Ob die Temperatur noch weiter stieg, eventuell höher als gegenwärtig, läßt sich aus der Pflanzenführung der Moore nicht beweisen. Diese Erlen-Buchenperiode begann nach Herrn Stoller in Nordwestdeutschland jedenfalls schon zur mittleren Litorinazeit, er setzt also den Beginn der Perioden etwas früher an, als dies in der oben gegebenen ersten Tabelle nach Wahnschaffe und Menzel der Fall ist, mit der sich seine Darstellung der Klimaentwickelung sonst sehr gut verträgt, ebenso wie mit den Ausführungen des Herrn Weber, so daß diesen Ausführungen besondere Bedeutung zukommt, die durch ein interessantes Schema illustriert werden.

Es wurde schon oben erwähnt, daß Herr Schulz sich nicht mit der Annahme zweier Trockenzeiten, nach der Dryas- und während der Eichenzeit, begnügt, sondern vier solche annimmt, von denen die erste die heißeste und längste war. Er sieht eine geologische Bestätigung seiner Ansicht in den von Olbricht in der Lüneburger Heide beschriebenen vier Terrassen (Rdsch. 1910, XXV, 245). Aus dem Bau der Torfmoore können sie dagegen nicht abgeleitet werden, diese stammen vielmehr nach Herrn Schulz erst aus der Zeit nach der zweiten Trockenperiode, während die dritte im Grenzhorizont ihren Ausdruck findet. Herr Schulz gründet seine Ansichten vielmehr auf Untersuchungen der phanerogamen Flora Deutschlands, mit denen er sich seit 16 Jahren in zahlreichen Veröffentlichungen beschäftigt hat.

Er unterscheidet unter den deutschen Phanerogamen fünf Gruppen. Der ersten gehören Arten an, die hauptsächlich oder ausschließlich in Gegenden wachsen, deren Sommer- und Winterklima kühler ist, als das gegenwärtig in den niedrigen Gegenden des zentralen Mitteldeutschlands herrschende. Die zweite umfaßt Arten aus Gebieten, deren Sommermonate trockener und ganz oder teilweise wärmer, deren Winter trockener und kälter sind. Die dritte Gruppe bilden Arten aus Gegenden mit gemäßigterem Winter und ebenso warmem oder wärmerem Sommer; die vierte solche aus Gebieten mit feuchteren und meist auch kühleren Sommern und feuchteren und gemäßigteren Wintern. Alle übrigen Arten mit weiterer klimatischer Anpassung bilden die fünfte Gruppe. Die meisten Arten zeigen Verbreitungslücken, die teils künstlich, durch den Menschen hervorgerufen, teils natürlich sind. Im letzteren Falle können sie ursprünglich sein, durch sprunghafte Verbreitung hervorgerufen, so wie dies Herr Graebner auch annimmt, oder sie sind nachträglich durch das Verschwinden an bestimmten Örtlichkeiten entstanden, das durch ungünstige Klimaänderungen verursacht wurde.

Bei der Ansiedelung der ersten Gruppe muß ein so kaltes Sommerklima in Deutschland geherrscht haben, daß die anderen nicht hätten existieren können. Diese müssen daher später eingewandert sein. Sie haben weiterhin eine starke Lückenbildung und zum Teil große Änderungen in ihren Anpassungen erfahren, am meisten wahrscheinlich in der ersten Trockenzeit. Wenig verändert haben sich dagegen die Arten der zweiten Gruppe, die einem kontinentaleren Klima entsprechen. Sie weisen mehrere Gruppen großer Verbreitungslücken auf. Ihre Einwanderung muß von Ungarn und Südrußland her in einer Trockenperiode erfolgt sein, nach Herrn Schulz in seiner ersten, während sie in der zweiten feuchten Periode eine Einschränkung in ihrer Verbreitung erfuhren und auch später sich nicht wesentlich ausbreiteten. Die dritte Gruppe hat nach ihm nicht nur in den kühlen, sondern auch in den trockenen Perioden Lücken erhalten. Ihre Ansiedelung kann erst nach der ersten trockenen Periode erfolgt sein, die für sie sehr ungünstig sein mußte. Ihre Ansiedelung fällt in die erste warme Periode, die eine sehr lange Dauer gehabt haben muß, da sie sich trotz langsamer Wanderungsfähigkeit sehr weit ausbreiteten. Ihre Areale haben meist sehr große Lücken. Die Arten der vierten Gruppe sind vielfach zu sprunghafter Ausbreitung befähigt. Ihre Einwanderung in Ostdeutschland kann erst nach der zweiten trockenen Periode erfolgt sein. Diese ins einzelne weitergeführten Untersuchungen führen Herrn Schulz zu der Annahme eines sehr wechselvollen Klimas, das einen periodischen Verlauf hatte, indem viermal auf eine warme Zeit eine trockene (Sommer wärmer, Winter kälter), eine warme und eine kühle und feuchte Zeit folgten, die allmählich immer kürzer und immer weniger extrem wurden. In den jüngeren Zyklen kann es sich demnach nur um geringfügige Änderungen gehandelt haben; sie lassen sich auch kaum mit Sicherheit feststellen. Ebenso scheint die Feststellung der ersten warmen Perioden, die sich auf die Arten der dritten Gruppe stützt, etwas ungewiß. Bis zum Ende des zweiten Zyklus würde sich folgendes Schema ergeben (s. Tab. a. f. S.).

Übrigens soll eine erste Ansiedelung der zweiten Gruppe auch schon in der letzten Zwischeneiszeit erfolgt sein. Die nähere Beweisführung seiner Ansichten

Klima	Gruppe I	Gruppe II	Gruppe III	Gruppe IV	Bemerkungen
kalt	Ausbreitung	—	—	—	= Bühlvorstoß
1. warm		—	—	—	
trocken	Lückenbildnng	Einwanderung	—	—	Klima ähnlich Südwestrußland
warm			Einwanderung	—	
kühl	Neuansbreitnng bes. in höhere Gebirge	Lückenbildung (bis 500 km)	Lückenbildung	—	= Gschnitzvorstoß und Litorinasenkung
2. warm			Neuausbreitung	—	
trocken		Neuansbreitung	Lückenbildung	—	
warm			Neuausbreitnng	—	
kühl		Lückenbildnng (bis 50 km)	Lückenbilduug	Einwanderung	= Dannvorstoß (älteres Sphagnetum).
		nsw.		(Lückenbildung in Trockenzeiten)	

findet sich nicht in diesem Aufsatze, sondern in den zahlreichen früheren Schriften des Herrn Schnlz.

Wie er so zieht auch Herr Gradmann, der auch sonst seinen Anschauungen am nächsten steht, die ganze seit der Würmeiszeit vergangene Zeit in den Bereich seiner Betrachtungeu. Interessant sind besonders Herrn Gradmanns siedelungsgeographische Feststellungen. Die prähistorischen Siedelungen von der jüngeren Steinzeit bis in die römische Zeit hinein drängen sich in Mitteleuropa auf ganz bestimmte Flächen zusammen, während andere ebenso große Flächeu frei bleiben, die erst im Mittelalter urbar gemacht worden sind. Noch jetzt wirkt dieser Unterschied in der Verschiedenheit der Siedelungsformen nach.

Es ist nnn merkwürdig, daß bestimmte Pflanzengenossenschaften von vorwiegend östlicher und südlicher Verbreitung genau die gleichen Flächen bevorzugen. Es siud licht- und trockenheitliebende Pflanzen, die die sogenannten Trift- und Hügelformationen bilden. Verglichen mit den Nachbargebieten, haben die von ihnen besiedelten Flächen eiu relativ kontinentales Klima, das die Steppe begünstigt und den Wald bedroht. Sind diese Flächen immer ähnlich offen gewesen wie jetzt, so erklärt sich nicht bloß die Anwesenheit der pontischen Pflanzen, sondern auch die uralte Besiedelung; mußten doch Menschen auf niedriger Kulturstufe den Wald meiden. Das jetzige Klima macht aber die Vorstellung ausgedehnter natürlicher Steppen oder auch nur Parklandschaften im Mitteleuropa im Binnenlande unmöglich; nur in der Nähe der Küste bewirkt die Meeresnähe Lücken im Waldwnchs, weshalb wir auch in Nordwestdentschland und an der Ostsee alte Siedelungen ohne pontische Pflanzen finden. In den übrigen Gebieten aber mnß im Neolithikum zeitweise ein trockeneres, waldfeindlicheres Klima geherrscht haben, das den Menschen die Ansiedelnng erleichterte. Die einmal offenen Kulturflächen konnten dann leichter gegeu den wieder vordringenden Wald dauernd behauptet werden. Die Verbreitung des Lösses nnd der fossilen Reste von Steppentieren stimmt auch recht gut zu dieser Annahme. Herr Gradmann ist auch geneigt, eine zweimalige Trockenzeit anzunehmen. Für die zweite spricht nicht bloß der Grenzhorizont der norddeutschen Moore, sondern auch die Häufigkeit des Wildpferdes in den neolithischen Kulturresten, die Vorkommnisse von Löß, der jünger als das Daunstadium ist, und die Forschungen von Olbricht und von schwedischen Forschern. Dieser zweiten Periode würde die Ausbreitung der pontischen Pflanzen und der Siedelungen angehören, während die erste einer früheren Periode angehörte. Wir sehen, diese Ansichten stimmen auch gut zu den von Herrn Stoller und anderen gemachten Annahmen, so daß sich bei aller Verschiedenheit der Auffassungen im einzelnen doch eine ganz gute Übereinstimmnug in den großen Zügen ergibt, von der nur die Herren Ramann und Graehner stärker abweichen. Th. Arldt.

P. Lenard: Über die Strahlen der Nordlichter. (Sitzungsber. d. Heidelberger Akad. d. Wiss., math.-naturw. Klasse 1910, 17. Abhandl., 9 S.)

Die systematischen Untersuchungen der Nordlichter, welche norwegische Forscher, besonders auf Herrn Birkelands Veranlassung, in deu letzten Jahren unternommen haben, führteu zu dem Resultat, daß die Ursache dieser Erscheinnng in Kathodenstrahlen zu suchen ist, welche, von der Sonne herkommend, in die Erdatmosphäre eindringen nnd die Luft erleuchten, ganz so wie die aus dem Alnminiumfenster einer Entladungsröhre in die dichte atmosphärische Luft gelangenden Kathodenstrahlen dieselbe erleuchten, bis sie ihr Ende finden, indem sie von der Luft absorbiert werden. Daß die Strahlen gegen die Pole der Erde zu konzentriert werden, ist Wirkung des Magnetfeldes der Erde, uud die von Herrn Störmer durchgeführte exakte Berechnung der möglichen Bahnen, welche Kathodenstrahlen, von außen her an die magnetische Erdkugel herankommend, einschlagen müssen, führen zu Ergebnissen, welche eine Reihe an Nordlichtern beobachteter Erscheinungen — wie das Bestehen einer Häufigkeitszone in gewissen hohen geographischen Breiten um die magnetischen Erdpole herum nnd das Auftreten der bekannten Draperien — verständlich werden lassen. Damit diese Ergebnisse in ihren quantitativen Aussagen den Beobachtungen an Nordlichtern entsprechen, ist den Kathodenstrahlen eine außerordentlich geringe maguetische Ablenkbarkeit zuzuschreiben. Aus dem beobachteten Radins der Häufigkeitszone der Nordlichter folgt für $H.R$, das Produkt aus Magnetfeld nnd Krümmungsradins der Strahlen, ein Wert von der Größenordnung 1000000 CGS.

Dies zeigt nach den für Kathodenstrahlen geltenden Znsammenhängen an, daß es sich hier um Strahlen handeln mnß, welche an Geschwindigkeit nicht uur die schnellsten in Entladungsröhren erzeugbaren Kathodenstrahlen, für welche $H.R$ etwa 500 ist, sondern auch die schnellsten β-Strahlen der bisher bekannten radioaktiven Elemente,

welche für $H.R$ Werte nur bis etwa 5000 CGS besitzen, weit übertreffen.

Darauf weist auch, wie in vorliegender Mitteilung gezeigt wird, die Größe der Absorption hin, welche diesen Kathodenstrahlen der Sonne nach den an Nordlichtern angestellten Höhenmessungen zuzuschreiben ist. Solche Messungen sind kürzlich von Herrn Störmer ausgeführt worden durch gleichzeitige Photographie der Nordlichter von zwei genügend entfernten Stationen, mit dem Sternenhimmel als Hintergrund (Rdsch. XXV, 468). Sie führen zu Höhen zwischen 50 und 200 km über dem Erdboden. Wie nun Herr Lenard zeigt, würden die schnellsten β-Strahlen des Radiums auf dem Wege durch die obersten Luftschichten bis zu 50 km herab zu völliger Unmerklichkeit geschwächt sein; in 70 km Höhe würde dagegen erst eine Schwächung auf etwa die Hälfte der Anfangsintensität eingetreten sein. Das erstere Ergebnis läßt schließen, daß es sich hier um wesentlich weniger absorbierbare, d. h. schnellere Strahlen handeln muß, als es die β-Strahlen des Radiums sind. Aus dem zweiten Resultat und der Tatsache, daß viele Nordlichter nicht tiefer als 70 km herabreichen, daß in dieser Höhe also offenbar die sie erzeugenden Kathodenstrahlen schon nahe völlig absorbiert sind, folgt weiter, daß die Strahlen in solchen Fällen jedenfalls die oberen Luftschichten bei ihrer Annäherung an die Erde auf sehr langen, gekrümmten Wegen durchsetzen, wie dies auch den Berechnungen Herrn Störmers entspricht.

Was die Sonne anlangt, so ist nach vorstehendem anzunehmen, daß sie fortdauernd — und besonders in den bekannten Perioden ihrer gesteigerten Tätigkeit — ungeheure Mengen negativer Elektrizität in Gestalt der schnellen Kathodenstrahlen in den Weltenraum hinaussendet. Die materiellen Massen ihrer Oberfläche müssen dann starke positive Ladungen annehmen, und bei den außerordentlich schnellen Bewegungen, welche diese Massen zeigen, werden sie mit ihren Ladungen die Magnetfelder hervorbringen können, deren Vorhandensein auf der Sonnenoberfläche durch Herrn Hales Untersuchungen angezeigt ist.

Fragt man schließlich nach der Entstehungsart so schneller Kathodenstrahlen auf der Sonne, so fällt es schwer, die Strahlen als beschleunigte Elementarquanten aus der Sonnenatmosphäre anzusehen und das Bestehen so intensiver elektrischer Kraftfelder, wie sie zur Hervorbringung der außerordentlichen Strahlgeschwindigkeiten erforderlich wären, in der jedenfalls gut leitenden Sonnenatmosphäre anzunehmen. Vielmehr zeigt die gegenwärtige Kenntnis ausschließlich radioaktive Stoffe als Ursprung so schneller Strahlen. Man müßte dann aber auf der Sonne andere, noch schnellere Strahlen liefernde radioaktive Stoffe als die auf der Erde bekannten annehmen. Verf. vermutet, daß die ungeheuren Drucke des Sonneninnern vielleicht Anlaß zur Bildung von Atomen mit noch größeren Massen als die des Uranatoms geben könnten, die, durch Strömung aus dem Sonneninnern an die Oberfläche gelangend, bei ihrem Zerfall die Quelle der Strahlen sein könnten. —k—

Karl Przibram: Über die Ladungen in Phosphornebel. (Physik. Zeitschr. 1910, Jahrg. 11, S. 630—632.)

Herr Przibram hat die von F. Ehrenhaft (vgl. Rdsch. XXV, 592) angegebene mikroskopische Beobachtung der Geschwindigkeit eines und desselben Teilchens im Gravitationsfeld und im elektrischen Feld zur Bestimmung der Ladung von Nebelteilchen verwendet, die bei Einwirkung von feuchter Luft auf Phosphor entstehen. Das Beobachtungsgefäß war ein prismatischer Trog von 2 cm Länge, 1 cm Höhe und 1 cm Tiefe. Die obere und untere Wand bestanden aus Metallplatten, die entweder kurz geschlossen oder auf eine Potentialdifferenz von 180 bis 210 Volt gebracht werden konnten, so daß ein vertikales elektrisches Feld zwischen ihnen vorhanden war. Die ganze Vorrichtung befindet sich vor dem Mikroskopobjektiv. Das Mikroskopokular enthält eine Anzahl horizontaler Teilstriche, deren Abstand einer Fallstrecke von 0,0208 cm entspricht. Es wurde stets für diese Strecke die Fallzeit eines Teilchens bei kurz geschlossenem Kondensator gemessen, hierauf die Zeit, in der dasselbe Teilchen über dieselbe Strecke durch das elektrische Feld gehoben wurde. Die Ladung des Teilchens wurde dann unter Zugrundelegung der Stokesschen Formel bestimmt.

Geht man von der Annahme der Existenz des unteilbaren Elementarquantums von $4{,}6 \cdot 10^{-10}$ ESE aus, so müssen alle erhaltenen Werte gleich dem dieses Elementarquantums oder ganzzahlige Vielfache desselben sein. Die Resultate des Verf. ergaben aber ein wesentlich anderes Bild. Verf. hat 180 Ladungswerte aufgenommen, die von $1{,}8 \cdot 10^{-10}$ bis $110 \cdot 10^{-10}$ ESE variieren. Um die Verteilung derselben klar zu machen, hat Herr Przibram eine Kurve konstruiert derart, daß die Ladungswerte als Abszissen und die Anzahl der Teilchen, die diesen Ladungswert aufwiesen, als Ordinaten aufgetragen wurden. Diese Kurve zeigt zwar ausgesprochene Maxima für den Wert von $4{,}7 \cdot 10^{-10}$ und dessen ganzzahlige Vielfache, aber auch dazwischen liegende Werte sind stark vertreten, beispielsweise befindet sich bei $2 \cdot 10^{-10}$ eine Häufungsstelle. Die Versuche führten also zu demselben Resultat wie die oben angeführte Arbeit des Herrn F. Ehrenhaft. Allerdings sind sie auch unter den gleichen Bedingungen ausgeführt und stehen und fallen mit dieser. Der Verf. hat auch bei Messungen an Nebelteilchen, die sich in frisch bereitetem elektrolytischen Sauerstoff bilden, einen kleineren Wert als $4{,}6 \cdot 10^{-10}$ ESE gefunden. Weitere Versuche an Teilchen anderer Provenienz sind in Vorbereitung. Meitner.

E. Dacqué: Der Jura im Umkreis des lemurischen Kontinents. (Geologische Rundschau 1910, 1, 2. Abt., S. 148—168.)

In der Trias begann das große, von Südamerika über Afrika bis Australien reichende Gondwanaland in zwei Hauptgebiete zu zerfallen, in einen südatlantischen, Brasilien und Afrika umfassenden Kontinent und in „Lemuria", dem Ostmadagaskar, Indien und Australien zugehörten. Dieses ist im Mesozoikum von Geosynklinalmeeren begrenzt, aus denen später teilweise Kettengebirge sich auffalteten. Diese Meere sind nach Haug relativ beständige, schmale Gürtel zwischen größeren Kontinentalmassen. In ihnen können sich weit mächtigere Sedimente anhäufen als in anderen Gebieten, die dann später das Material für die Faltengebirge liefern. Als Geosynklinalen rings um Lemuria sind zu betrachten: das Meer zwischen Afrika und Madagaskar, Hochasien, das westliche Hinterindien, der indische Archipel mit Ausnahme von Borneo und der Inselgürtel Neuguinea—Neukaledonien—Neuseeland.

Haug hat nun 1900 das Gesetz aufgestellt, daß dem Vordringen des Meeres in kontinentale Gebiete (Transgressionen) sein Rückgang in den Geosynklinalen entspricht (Regression) und umgekehrt. Dieses Gesetz wird den lemurischen Verhältnissen recht gut gerecht, wie Herr Dacqué auf Grund der gesamten einschlägigen Literatur in besonderer Anlehnung an Lemoine nachweist. Am Ende der Trias und in der ersten Hälfte des Lias hat sich die Geosynklinale von Mozambique zwischen Afrika und Lemuria relativ sehr schnell ausgebildet, liegt doch in Westmadagaskar unmittelbar auf kontinentalen Triasschichten rein mariner Lias, nicht etwa in Strandfazies, sondern mit einer üppigen Hochseefauna. Am Ende des Lias oder bei Beginn des Doggers erfolgte im Geosynklinalmeer rund um Lemuria eine Regression, bzw. ein Seichterwerden des größeren Teils, für die z. B. das Vorkommen von Dinosauriern in Doggerahlagerungen Madagaskars charakteristisch ist. Dieser Erscheinung entsprach ein gleichzeitiges Vordringen des Meeres in benachbarte Festlandsgebiete, so in Westaustralien, in Westborneo, bei Cutch, in Ostafrika, wo ziemlich tiefes Meer sich weit ausbreitete. Die Regression in den Geosynklinalregionen dauerte bis in den Anfang des Malm fort, dann kehrte

sich die Bewegung um. In Neuseeland und Neukaledonien, im indoaustralischen Archipel, im Himalajagebiet, in Westmadagaskar vertiefte sich das Meer, in Australien, auf Borneo, bei Cutch, selbst in Ostafrika ist es wieder verschwunden.

Allerdings ist der Beginn dieser Bewegung nicht in allen Gebieten genau zu gleicher Zeit erfolgt, wie überhaupt ein Gesetz wie das Haugsche gar nicht mit absoluter Strenge gelten kann. Nur ein Vorkommen stimmt nicht recht zu ihm, daß nämlich in dem kontinentalen Annam im Lias und Unterdogger Meer war, während jüngere Sedimente fehlen. Diese könnten ja noch gefunden werden; auch ist es möglich, daß hier etwas andere Verhältnisse herrschten, da Annam nicht zum lemurischen, sondern zum sinosibirischen Kontinent gehörte. Sonst hat sich aber hier wie in vielen anderen Gebieten herausgestellt, daß die uns bekannten Tatsachen recht gut zum Haugschen Gesetze passen, und dies verspricht auch für die Paläogeographie Erfolg; gibt doch der verhältnismäßig einfach und sicher feststellbare Verlauf der Geosynklinalen Anhaltslinien für die alte Begrenzung der Kontinente auch in Gebieten, die der direkten Forschung entzogen sind, wie in den jetzt vom Meere bedeckten Flächen. Th. Arldt.

J. Virieux: Über die Scheiden und Schleime der Süßwasseralgen. (Compt. rend. 1910, t. **151**, p. 334—335.)

Verf. hat an etwa 150 Algenarten der Franche Comté die Gallertscheiden und Schleimbildungen mikrochemisch untersucht und kommt zu folgenden Schlüssen über die Zusammensetzung dieser Gebilde.

In den meisten Fällen besteht der Schleim aus Pektinstoffen und fixiert mehr oder weniger energisch Rutheniumrot und die anderen charakteristischen Farbstoffe (Hämatoxylinalaun, Anilinfarben). Diese Beschaffenheit findet man bei den meisten Grünalgen, den Desmidien, den Zygnemaceen, den Diatomeen, bei der Floridee Batrachospermum und bei einigen Spaltalgen (Chroococcus turgidus und gewissen Phormidien). Man hat übrigens die Zusammensetzung aus Pektinstoffen bisher schon für die meisten Schleime angenommen, obgleich unter den Algen nur eine sehr beschränkte Zahl von Typen bisher in dieser Hinsicht untersucht worden ist.

Eine andere Art von Schleim fand Verf. bei einer seltenen Spaltalge, dem Hydrocolenm heterotrichum Gom., und bei dem früher den Palmellaceen, neuerdings den Flagellaten zugezählten Hydrurus (communis). Bei diesen beiden Organismen wird der Schleim durch Anilinblau energisch gefärbt; Kalilösung löst ihn in der Kälte rasch auf. Diese Eigenschaften lassen auf die Gegenwart von Callose schließen. Solche Calloseschleime sind bei den Pflanzen überhaupt selten, bei den Algen waren sie bisher nicht festgestellt worden.

In den Scheiden der Spaltalgen stellte Verf. in Übereinstimmung mit Lemaire die Anwesenheit von Schizophycose, eines in dieser Gruppe sehr verbreiteten Stoffes, fest. Die Schizophycose kann mit verschiedenen Substanzen vereinigt sein, teils mit Zellnlosestoffen (Tolypothrix penicillata, einige Scytonema), teils mit Pektinstoffen (Nostoc, Gloeocapsa, Scytonema, Tolypothrix). Häufig tritt noch ein brauner Stoff hinzu, das Scytonemin oder Gloeocapsin, das bei den Luftformen häufig ist. Endlich gibt es auch Scheiden, wie die von Schizothrix, die aus reiner Zellulose bestehen.

Von allen den Funktionen, die man den Scheiden und Schleimen zugeschrieben hat, wie Schwimmen, Ortsbewegung (Desmidien, Diatomeen), Befestigung, Bildung eines Thallus, physikalischer Schutz, biologischer Schutz usw., ist nur die Wasserspeicherung allgemein. Die anderen sind entweder sehr fraglich oder haben nur für eine beschränkte Zahl von Algentypen Geltung. Im besonderen kommt der Schutz gegen gelöste Salze kaum in Betracht. In zahlreichen plasmolytischen Untersuchungen, die Verf. anstellte, wurde der osmotische Austausch durch die Membranen von der Gegenwart einer mehr oder weniger dicken Schleimschicht nicht oder sehr wenig beeinträchtigt. F. M.

Literarisches.

Robert Fricke: Hauptsätze der Differential- und Integralrechnung. Als Leitfaden zum Gebrauch bei Vorlesungen zusammengestellt. Fünfte Auflage. Mit 74 in den Text gedruckten Figuren. XVI und 220 S. gr. 8°. (Braunschweig 1909, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Dieser kurze Leitfaden hat sich zur Repetition neben den Vorlesungen über Differential- und Integralrechnung, besonders für Technische Hochschulen, seit langem mit vollem Recht eingebürgert. Es ist daher auch richtig, daß der Verf. den knapp zugemessenen und doch für das erste Studium ganz reichlichen Stoff nicht wesentlich vermehrt hat. Für die Studierenden der Technischen Hochschulen ist es wichtig, daß sie das zu bewältigende Material auf geringem Raume überblicken und sich auf die in trefflicher Weise zusammengestellten Hauptlehren konzentrieren können. Als einzige bemerkenswerte Änderung bezeichnet der Verf. die breitere Behandlung des unendlichen Produktes für die Zahl π. An dieser Stelle pflegt ja der Anfänger zum ersten Male die Darstellung einer Zahl und somit einer Funktion unter der Form eines unendlichen Produktes kennen zu lernen. Aus diesem Grunde rechtfertigt sich das Verweilen des Vortrages bei diesem neuen Gedanken. Wie in seinen Vorlesungen, so empfiehlt Referent auch an dieser Stelle das Buch allen Studierenden zur fleißigen Benutzung. E. Lampe.

F. Rasch: Das elektrische Bogenlicht. Physikalisch-technische Grundlagen der Lichterzeugung durch elektrische Entladungsvorgänge. (Heft 12 der Elektrotechnik in Einzeldarstellungen, herausgegeben von Dr. G. Benischke.) 176 S. mit 52 eingedruckten Abbildungen. (Braunschweig 1910, Friedr. Vieweg & Sohn.) Geh. 6 ℳ.

Der vorliegende Band stellt die physikalische Ergänzung der mehr die technischen Fragen der elektrischen Beleuchtung behandelnden Bände 6 und 8 der gleichen Sammlung elektrotechnischer Bearbeitungen dar. Er soll den Studierenden, sowie den in der Beleuchtungstechnik stehenden Ingenieur und Chemiker mit den wesentlichsten Erscheinungen des Lichtbogens und der verwandten Gasentladungen vertraut machen und ihm selbständige praktische Arbeit auf dem Gebiete der Lichtbogentechnik ermöglichen.

Verf. bespricht zu diesem Zweck eingehend die Eigenschaften des Lichtbogens, wie die elektrischen Spannungs- und Stromverhältnisse, die räumliche Verteilung der Energie im Lichtbogenherd und die Bedeutung der Elektrodensubstanz und ihrer physikalischen Eigenschaften für die Lichtausbeute. Die Darstellung gewinnt erhöhte Bedeutung namentlich dadurch, daß sie sich nicht auf den Lichtbogen zwischen Kohleelektroden beschränkt, sondern alle praktisch brauchbaren Fälle anderer Elektrodensubstanzen berücksichtigt. Dem theoretischen Verständnis dient die besondere Betrachtung der Funkenentladung und der Gasentladungen im allgemeinen; hier findet sich allerdings die irrtümliche Vorstellung vom Zerfall neutraler Gasmoleküle in freie Ionen als Ursache der Leitfähigkeit in Gasen. -k-.

J. Vierhapper: Entwurf eines neuen Systems der Koniferen. (Abhdlg. der k. k. Zool.-bot. Ges. Wien 1910, V, 1—56.) (Jena, Gustav Fischer.)

Für seine Einteilung hält der Verf. vor allem an einem monophyletischen Ursprung der Gruppe fest. Dafür sprechen die in allen wesentlichen Punkten übereinstimmenden morphologischen Tatsachen. Was die morphologische Natur

der weiblichen Koniferenblüte angeht, so erklärt Herr Vierhapper mit anderen die Deckschuppe der Koniferen für das Deckblatt eines Sprosses, welcher Ovularschuppen und Samenanlagen in Ein- oder Mehrzahl oder mit anderen Worten die weibliche Blüte trägt, und den Fruchtzapfen der Pinaceae für eine Infloreszenz.

Die zur Aufstellung des Systems wichtigen trennenden Merkmale liegen in den weiblichen Fortpflanzungsorganen, aber auch die männlichen Blüten liefern wichtige Einteilungsprinzipien, so vor allem Zahl und Bau der Pollensäcke und Gestalt des Blüteustaubes. Von großer Wichtigkeit sind ferner morphologische Gliederungen des Sproßbaues, Stellung, Nervatur und Form, sowie innerer Bau der Blätter.

Was die systematische Gliederung der Koniferen betrifft, so nimmt Verf. die von Richard begründete in erweiterter Form an. Auch er unterscheidet 3 Hauptabteilungen, die Taxoideae, Cupressoideae und Abietoideae. Zur Frage der gegenseitigen Beziehungen der einzelnen Gruppen bemerkt der Verf., daß nicht die Taxoideae, sondern die Abietoideae eine Sonderstellung einnehmen und daß die Cupressoideae viel näher verwandt seien den Taxoideen als den Abietoideen.

Bezüglich der eingehenderen Teilung der Abteilungen und Gruppen muß auf das Original verwiesen werden.

Der Entwickelungsgang der Koniferenhölzer hat nicht immer gleichen Schritt gehalten mit dem phylogenetischen Werdegang der Sippen, wie er sich insbesondere aus dem Bau der weiblichen Sexualorgane erschließen läßt.

Über die Entwickelung der Stämme ist zu berichten, daß sich in den fernsten geologischen Epochen im Perm und im unteren Mesozoikum, durch allmähliche Annäherung von Cordaiten und Ginkgoinen, die in größter Formenmannigfaltigkeit die Kontinente bevölkerten, die ältesten Vorfahren der Taxoideae bildeten, aus letzteren entwickelten sich später die Cupressoideen und endlich aus diesen die Abietoideen. Im Verlaufe dieses Umbildungsprozesses, der auch heute noch vorhanden ist, sind viele Formen zugrunde gegangen und andere neu entstanden, bis am Ende der Tertiärzeit alle heutigen Sippen vorhanden waren. Die gleichen mächtigen Faktoren, die den Werdegang der Florenelemente im allgemeinen beeinflussen, haben auch auf die Entstehung der einzelnen Koniferensippen eingewirkt.

Die Arbeit bietet außerordentlich viel Einzelheiten, auf die hier nicht eingegangen werden kann.

Reno Muschler.

P. Volkmann: Die materialistische Epoche des neunzehnten Jahrhunderts und die phänomenologisch-monistische Bewegung der Gegenwart. Rede, gehalten am Krönungstage, 18. Januar 1909, in der Aula der Königl. Albertus-Universität zu Königsberg i. Pr. 30 S. Preis geheftet 1 ℳ. (Leipzig und Berlin 1909, B. G. Teubner.)

Wer sich für die tieferen Probleme des Geisteslebens unserer Zeit interessiert, wird den Abdruck der vorliegenden interessanten erkenntnis-theoretischen Untersuchung mit Freuden begrüßen. Verf. gelangt hier nach einer kurzen Besprechung und Kritik der materialistischen und phänomenologisch-monistischen Naturauffassung zu folgendem Schluß:

„Nicht unfertige Weltanschauungen, deren Entwickelung und Solidierung man, wie das Heranwachsen eines Kindes, der Zukunft überläßt, sondern Methoden- und Erkenntnislehre, das scheinen mir die geeigneten Mittel naturwissenschaftlicher Betätigung an philosophischer Mitarbeit, soweit eine solche von Naturforschern erstrebt wird. Damit möchte zugleich am wirksamsten die innere Verständigung angebahnt und gefördert werden, die dem Geisteslehen der Gegenwart so not tut. Es ist nicht bloß Aufgabe, die Hindernisse, die einer solchen Verständigung entgegenstehen, aus dem Wege zu räumen — und als solche Hindernisse sehe ich Materialismus und Monismus an — es wird auch Aufgabe sein, den Boden einer gemeinsamen Arbeit in positiver Weise vorzubereiten.“ Den Weg dazu weist Immanuel Kant. „Eine der Aufgaben, die sich Kant gestellt hat, ist bekanntlich die gewesen: das Organ, dessen sich die Philosophie in erster Linie bedient, die menschliche Vernunft, zum Gegenstand besonderen Studiums zu machen. Zu diesem Studium gehört die genaue kritische Analyse der Grundanschauungen und der Grundbegriffe, mit denen die Vernunft arbeitet, die kritische Erforschung der Grenzen, welche nach Lage der Dinge der Vernunft gesteckt sind, mit einem Wort: die Kritik der reinen Vernunft.“ „Die Aufgabe, welche Kant für die Philosophie in dieser Richtung gestellt und zu lösen versucht hat, diese Aufgabe wird sich jede Wissenschaft, diese Aufgabe werden sich auch die Naturwissenschaften zu stellen haben.“ —k—

Melchior Treub †.

Nachruf.

Der freundlichen Aufforderung des Herausgebers, an dieser Stelle ein paar Worte dem Heimgange von Treub zu widmen, will ich mich nicht entziehen, wenngleich ich mich der Aufgabe nicht gewachsen fühle, eine volle Würdigung des Verstorbenen zu geben. Ich tue es mehr, weil ich glaube, damit eine Dankesschuld abzutragen für alle die vielen Aufmerksamkeiten und Freundlichkeiten, die ich während meines Aufenthaltes in Buitenzorg nicht allein im Laboratorium, sondern auch in seinem Heim annehmen durfte. Es war etwas ganz Eigentümliches bei Treub, daß wohl jeder, der Rat und Hilfe suchend sich ihm nahte, von dem Zauber seiner Persönlichkeit so gefangen genommen wurde, daß er im Augenblicke wähnen mußte, durch ganz besonders starke Bande mit ihm verknüpft zu sein. Die einfache, ich möchte beinahe sagen: republikanische Selbstverständlichkeit, mit der Treub jeden ohne Rücksicht auf seinen „Stand“ behandelte, läßt es auch nur begreifen, wenn der einfachste Pflanzer, wie die würdevollste Exzellenz aus seinem Hause jedesmal mit dem Gefühl gingen, daß sie soeben nicht mit dem in Java allmächtigen Prof. Dr. Treub zusammengewesen wären, einem Manne, der schließlich die Stellung eines Landwirtschaftsministers für die gesamten holländischen Kolonien bekleidete, sondern nur mit einem guten, hilfsbereiten Menschen. Es war mir oft fabelhaft zu sehen, wie verschieden Treub in seinem äußeren Auftreten sein konnte, etwa wenn er die „Standesperson“ auf „Rezeption“ beim Generalgouverneur zu repräsentieren hatte, oder wenn er interessiert für irgend welche neuen mikroskopischen Funde im Laboratorium arbeitete, um nur Extremes heranzugreifen. Der Marmorboden des Palais wie der Platz im Studierzimmer schienen in gleicher Weise ihm zuzusagen und der Aufenthalt dort seinen Neigungen zu entsprechen. Aber man merkte jedesmal, daß er immer mehr vorstellte, als er im Augenblicke schien. Er verstand es, Professor und Grandseigneur in einer Person zu sein.

Diese persönlichen Bemerkungen möchte ich vorausschicken, denn nur so kann man, glaube ich, begreifen, wie Treub seine verschiedenen Ämter und Würden, in die er allmählich hereingewachsen war, ausfüllte. Als er im Jahre 1880 29jährig als Direktor des Botanischen Gartens nach Buitenzorg berufen wurde, da ahnte wohl niemand, daß der junge Gelehrte in so außerordentlich reichem Maße seiner Wissenschaft Neues und Schönes schenken, den Botanikern aller Länder und Völker eine einzigartige Forschungsstätte schaffen, endlich seinem Vaterlande ein Organisator des landwirtschaftlichen Versuchswesens für den großen Kolonialbesitz werden würde.

Dabei hatte Treub bereits eine Reihe von Untersuchungen publiziert, die wertvolle Resultate gezeitigt hatten und noch heute zum Teil als „klassische“ Arbeiten

mit Achtung genannt werden. Ich hebe von ihnen nur das Wichtigste hervor. Es wären zunächst zu nennen seine mit vielen und schönen Tafeln geschmückte Publikation über die Wurzelmeristeme der Monokotylen [1]), ferner die gleichfalls anatomischen Untersuchungen über die Vegetationsorgane von Selaginella [2]). Und von besonderem Wert für die weitere Forschung erwiesen sich seine nun folgenden cytologischen Studien, so seine wichtige Abhandlung über die Beziehungen der Kernzur Zellteilung [3]), in der an lebenden Objekten (Embryoträger von Orchis, Elemente der äußeren Zellschichten an Ovulis von Epipactis) die von Strashurger an fixiertem Material gewonnenen Resultate bestätigt und erweitert wurden. Die von ihm damals abgebildeten Figuren über successive Wandbildung in plasmaarmen Zellen finden sich noch in neuerer Zeit in den Hand- und Lehrbüchern reproduziert. Im Anschluß daran untersuchte er die Embryogenie der Orchideen [4]) überhaupt uud hemühte sich hier mit als erster, morphologische mit physiologischen Fragen zu verhiuden, so z. B. woher dem Embryo die Nährstoffe zuströmten. Gleichzeitig wurde in dieser Arbeit gezeigt, daß die damals noch als allgemein geltenden Gesetzmäßigkeiten in der Zellteilungsfolge, wie sie von Hanstein und seinen Schülern entwickelt waren, wichtige Ausnahmen und Modifikationen für die einzelneu Familien erführen. Einige weitere Arbeiten [5]) über allgemeine cytologische Fragen (Bedeutung der Amitose, mehrkeruige Zellen, wie sie z. B. in Milchsaftgefäßen und Bastfasern gewisser Familien vorkommen) schlossen sich an. Endlich hatte er sich vorgenommen, die damals gerade hrennenden Fragen der Entwicklung des Embryosackes zu studieren, als der Ruf nach Buiteuzorg kam. Mit den neuen Pflichten vollauf beschäftigt, übertrug er die Weiterführung der angefangenen Arbeit an Mellink [6]). Auch diese Publikation ist noch heute wichtig für uns: finden wir in ihr doch bereits ausführlich die Tatsache diskutiert, daß die Embryosackmutterzelle meist mehrere Teilungen vor der Bildung des Embryosacks erfährt, daß sie aher zuweilen (Tulipa, Lilium) auch direkt zu letzterem auswachsen kann

Dem schaffensfreudigen, rasch für alle großen und neuen Forschungsprobleme hegeisterten jungen Gelehrten hot sich in Buitenzorg unendlich viel „wissenschaftliches Neuland“. Zumeist hatten Systematiker oder Sammler die reichen Schätze Javas gehoben, und nur dem in unseren Tageu wieder vielgenannten Junghuhn verdankte auch die allgemeine Biologie wichtige Resultate. Der Schnelligkeit, mit der nuu eine Folge von hochinteressanten Arbeiten folgte, merkt man kaum an, daß doch außer der Beschäftigung mit der reinen Wissenschaft für Treub viele und oft unbequeme Pflichten in dem neuen Wirkungskreise vorhandeu waren. Und es ist wohl nur durch die riesige Arbeitskraft zu erklären, die gegeu deu Schluß seines Lebens übrigens noch eher zu- als abnahm, daß er allen Anforderungen, die an ihu gestellt wurden, sich gerecht zeigte. Meiue Würdigung der wissenschaftlichen Tätigkeit Treubs während seines Aufenthaltes in Buitenzorg (von 1880 bis 1909) kann nur kurz sein, ich würde sonst den mir zur Verfügung stehenden Raum weitaus überschreiten müssen. Und ich möchte noch besouders betonen, daß es in dieser reiner Wissenschaft dienenden Zeitschrift nicht meine Aufgabe sein kann, auf die Forschungsergebnisse einzugehen, die gemeinsam mit einem Stabe von Mitarbeitern für die Praxis gewonnen wurdeu, um so mehr als in weitaus den meisten Fällen die Ausgestaltung der weiteren Studien von Treuh selbst nicht direkt beeinflußt wurde. So mögen denn nur die rein theoretischen Publikationen iu rascher Folge an unserem Auge wenigstens nach Stichworten geordnet vorbeiziehen.

Treubs entwicklungsgeschichtliche uud cytologische Studien seiuer ersten wissenschaftlichen Periode brachteu es mit sich, daß er in Buitenzorg in gleicher Richtung weiter arbeitete. Da fand er so viele in Europa als Kostharkeiten angeseheue und noch dazu besonders interessante Familien oder Gattungen, daß er ihre noch sehr lückeuhaft erforschte Entwicklungsgeschichte zunächst zu bearbeiten begann. Ich nenne als erste die Studien über die Cycadeeu [1]) (Entwicklung der Pollenblätter von Zamia muricata, der Fruchtblätter von Ceratozamia longifolia, des Embryos von Cycas circinalis), des weiteren seine sehr ausgedehnten Untersuchungen über die Loranthaceen [2]), die in Java in so uuvergleichlich viel reicherem Maße vorhanden sind als in Europa, interessant wegeu des Fehlens von freien Samenanlagen, ferner über die Embryogenie einiger eigenartigen Blütenpflanzeu [3]): der Orchidee Peristylus grandis, der Mangrovepflanze Avicennia officinalis mit ihrer großen „cotyloiden“ als Haustorium funktioniereuden Endospermzelle, der Burmanniaceen Gonianthes und Burmannia, für die er die Existenz eines großen Endosperms entgegen der landläufigen Ansicht nachwies, und der Barringtonia Vriesei. Auch fügte er dieser Untersuchungsserie Daten über die Fruchtentwicklung einer Orchidee infolge des Eindringens tierischer Parasiten bei, er wies also, wie wir heute sagen würden, eine besondere Form der stimulativen Parthenocarpie nach. Endlich muß ich von entwicklungsgeschichtlichen Forschungen aus dieser Periode die über die Lycopodiaceen [4]) nennen, deren Prothalliengeneration eigeutlich ganz unhekannt war. Treub zeigte einmal, daß man verschiedene Typen ihrer Ausbildung unterscheiden müsse, dann aher auch, daß sie mit Mycorrhizapilzen in Symbiose lebten. Alle diese mit großer Sorgfalt publizierten und mit schönen Tafeln geschmückteu Arbeiten nahmen aber erst einen kleinen Teil von Treuhs Arbeitskraft in Anspruch. Abgesehen von eiuer kleineren rein cytologischen Studie [5]), in der er über die eigenartigen, durch eine Heterodera verursachten Riesenzellen berichtet, bei welchen schöne Amitosen zu konstatieren waren, schenkte uns der unermüdliche Forscher noch eiue Fülle von ökologischeu Publikationen. Gerade die so überaus von den europäischen ahweichenden Lebensbedinguugen der tropischen Flora ließen ihm hier einen solchen Überfluß von Problemen vor Augen treten, daß eine engere Wahl fast schwierig erscheiuen mußte. Treub griff zunächst das Studium der tropischen Kletterpflanzen [6]) auf, von denen der alte Teys-

[1]) Le méristème primitif de la racine dans les Monocotylédones. Musée botan. de Leide II. 1876. 8 Taf.

[2]) Sur les organes de la végétation du Selaginella. Leiden 1877. 5 Taf.

[3]) Quelques recherches sur le rôle du noyau dans la division des cellules végétales. Akadem. Verhandel. Amsterdam 1879. 4 Taf.

[4]) Notes sur l'embryogénie de quelques Orchidées. Akadem. Verhandel. Amsterdam 1879. 8 Taf.

[5]) Sur des cellules végétales à plusieurs noyaux. Arch. Néerland. XV. 1880. — Notice sur les noyaux des cellules végétales. Arch. d. Biol. 1880.

[6]) Treub und Mellink. Notice sur le développement du sac embryonnaire dans quelques Angiospermes. Arch. Néerland. XV. 1880.

[1]) Recherches sur les Cycadées. I. II. Annal. du jard. botan. de Buitenzorg. Vol. II. 1881. (7 Taf.); III ibid. vol. V. 1884. (3 Taf.)

[2]) Observations sur les Loranthacées. 1. 2. ibid. vol. II. 1881. (8 Taf.) 3. vol. II. 1883. (2 Taf.) 4. vol. III. 1883. (2 Taf.)

[3]) Notes sur l'embryon, le sac embryonnaire et l'ovule. 1. 2. vol. II. 1882. (3 Taf.) 3. 4. vol. III. 1884. (2 Taf.) 5. vol. IV. 1884. (1 Taf.)

[4]) Études sur les Lycopodiacées. I. vol. IV. 1884. (8 Taf.); II. III. vol. 5. 1886. (21 Taf.); IV. V. vol. VII. 1888. (4 Taf.); VI. VII. VIII. vol. VIII. 1889. (12 Taf.)

[5]) Quelques mots sur les effets du parasitisme de l'Heterodera javanica dans les racines de la canne à sucre. Vol. VI. 1886. (1 Taf.)

[6]) Sur une nouvelle catégorie de plantes grimpantes. vol. III. 1882. (6 Taf.) — Observations sur les plantes grimpantes du jardin botanique de Buitenzorg. Vol. III. 1883. (3 Taf.)

mann über 540 Spezies im Garten angepflanzt hatte, und suchte die schier unerschöpfliche Fülle von Anpassungen zu ergründen, mit denen diese Gewächse um Licht und Nahrung kämpfen müsseu. Er entdeckte den Typus der „Hakenkletterer“, er studierte das eigenartige „Herabfallen“ der Rotangpalmen von ihren Stämmen, indem er nachwies, wie durch das Abfallen der älteren Blätter die Pflanzen in den unteren Teilen ganz die Befestigungsmöglichkeit an den Baumstämmen verlieren, und er führte noch überaus viele andere eigenartige Ökologismen näher aus, die ich hier natürlich nicht einmal andeuten kann. — Daneben widmete Treub seine Aufmerksamkeit den mit besonderen „Organen“ zur Wasser- und Luftversorgung versehenen epiphytischen Gewächsen vom Typus der Dischidien oder Myrmekodien[1]) und zeigte an ihnen, daß, wenn man häufig hier eine Besiedelung mit Ameisen bemerke, es sich nur um eine Ausnutzung schon vorhandener Hohlräume handele, daß jedenfalls von den Tieren kein Reiz zu ihrer Entstehung ausgehe, wie man es von einer echten mutualistischen Symbiose fordern müsse. Schließlich wollen wir unter den ökologischen Arbeiten noch die über Spathodea campanulata[2]) nennen, die in ihrem Kelch ein wassersecernierendes Organ besitzt, das die Blütenknospen vor Austrocknen zu schützen bestimmt ist.

Als letzte Arbeit aus der schaffensfrohen Periode der 80er Jahre sei noch die besonders berühmt gewordene pflanzengeographische Skizze von der Wiederbesiedelung der im Jahre 1883 allen organischen Lebens beraubten Insel Krakatau[3]) genannt, wird uns doch gezeigt, in welchen Etappen die verschiedenen Pflanzen von neuem Land Besitz ergreifen.

In den letzten 20 Jahren seines Lebens kam Treub immer weniger zu wissenschaftlichen Arbeiten, er wurde immer mehr mit „Regierungsgeschäften“ überlastet, in dem Maße als die Bedeutung des „Departement van Landbouw“ wuchs. (Dies war seit 1905 der offizielle Name des früheren „'s Lands plantentuin“ geworden.) Schließlich stahl er sich die Zeit zu seinem Mikroskopieren förmlich ab. Und welche schönen anregenden Arbeiten gingen trotzdem noch von seinem Laboratorium aus! Treub pflegte jetzt noch zwei Gebiete, einmal seine alte Liebe: die Embryogenie interessanter Blütenpflanzen[4]) und dann eines rein physiologischer Natur, nämlich die Frage nach dem ersten Assimilationsprodukt des Stickstoffs[5]). Er publizierte die seinerzeit Aufsehen erregende Studie über die Casuarinaceen[6]), die, auch wenn heute nicht mehr alle Ergebnisse zu halten sind, und andere, die die vermeintliche Sonderstellung der Familie beweisen sollen, noch für andere Pflanzengruppen zutreffen, immer von hoher Bedeutung bleiben wird; er publizierte weiter die so eigenartigen Fälle von Apogamie bei Balanophora, Ficus hirta und Elatostema acuminatum und versah sie in gewohnter Weise mit prächtigen Illustrationen. — So wäre denn, abgesehen von einer kleinen pflanzengeographischen Betrachtung[1]), nur noch die Bearbeitung seiner Hypothese zu nennen, daß bei Vorhandensein von Kohlehydraten und Stickstoffverbindungen es die Blausäure ist, die als erstes Produkt der Synthese der Eiweißkörper in Betracht kommt. An Pangium edule, Phaseolus lunatus und vielen anderen Spezies suchte er den Beweis zu führen und er trennte hier besonders scharf das Erreichte vom Hypothetischen: die tatsächliche Existenz von Blausäure, wie ihre Weiterverarbeitung einerseits, die Frage ihrer Bedeutung als Übergangsform für die Eiweißkörper — über die Aminosäuren — andererseits. Ich will nicht verfehlen, darauf hinzuweisen, daß diese anfangs von den Botanikern nicht durchgängig als wahrscheinlich betrachtete Hypothese seit der allerletzten Zeit von chemischer Seite immer mehr bestätigt zu werden beginnt.

Damit wollen wir die Betrachtung von Treubs wissenschaftlichen Publikationen abschließen und es uns somit auch versagen, näher auf die schöne historische Darstellung von dem Heranwachsen des Buitenzorger Gartens und seiner Annexe[2]) einzugehen. Wie meine Fußnoten beweisen, sind fast alle Untersuchungen Treubs in den „Anuales du jardin botanique de Buitenzorg“ publiziert, die er vom zweiten Jahrgange an herausgab. Hier finden wir auch die Arbeiten eines großen Teiles der anderen Forscher, die zu Treub nach Buitenzorg geeilt waren, um persönlich die Wunder und Probleme der Tropenwelt zu studieren.

Die Jahresberichte, welche Jahr für Jahr vom „Departement van Landbouw“ herausgegeben werden, beweisen aufs beste, wie allmählich der Botanische Garten sich erweitert hatte. Da finden wir schließlich eine förmliche „Akademiestadt“, eine Akademie freilich, die neben vielen theoretisch wichtigen vornehmlich doch auch praktischen Aufgaben dienen mußte. Wir sehen so eine botanisch-systematische Abteilung mit Herbar, unabhängig davon eine Gehölzsammlung, ferner ein Museum für „angewandte Botanik“, speziell Kolonialprodukte, ein Laboratorium für Pflanzenphysiologie und Pflanzenkrankheiten, eins für Pharmakologie, eins für Agrikulturzoologie, anschließend ein zoologisches Museum, ein Institut für Agrikulturchemie, eins für Bodenuntersuchungen und Geologie, eins für Kaffee-, eins für Thee-, eins für Eingeborenenkulturen, speziell für den Reis usw. Der Leser wird einen Begriff erhalten, wie vielseitig die Tätigkeit des Departements geworden war. Das eigenartigste Institut blieb aber doch das „Fremdenlaboratorium“, das Treub am 1. Januar 1885 ins Leben gerufen hatte, in dem die Arbeitsplätze für die fremden Botaniker sich befanden. Das dort aufliegende „Goldene Buch“, in das ein jeder Besucher die Resultate seiner Studien einträgt, beweist am besten, welch reicher Segen in wissenschaftlicher Hinsicht von hier ausgegangen ist. Jeder einzelne der Besucher wurde von Treub in weitgehendster Weise gefördert, seine Empfehlungen waren oft wie ein Zauberwort, auf das hin sich verschlossene Türen wie im Märchen öffneten, und gar mancher hat selbst völlige Gastfreundschaft, die sich bis auf Logis und Verpflegung erstreckte, in seinem Heime genossen.

Ist so das Fremdenlaboratorium schon eine der eigensten Schöpfungen Treubs, durch die er in der wissenschaftlichen Welt fortleben wird, so gilt das noch mehr von dem Berggarten in Tjibodas und dessen „Urwaldlaboratorium“. Mit ganz besonderer Wehmut wird sich jeder, der dort einmal gearbeitet, an die unvergeßlichen Stunden erinnern, die für viele, so auch für mich,

[1]) Sur les urnes du Dischidia Rafflesiana. Vol. III. 1882. (3 Taf.); Sur la Myrmecodia echinata Gaud. Vol. III. 1883. (4 Taf.); Nouvelles recherches sur la Myrmecodia de Java. Vol. VII. 1888. (3 Taf.)

[2]) Les bourgeons floraux du Spathodea campanulata Beauv. Vol. VIII. 1890. (3 Taf.)

[3]) Notice sur la nouvelle flore de Krakatau. Vol. VIII. 1888. 1 Karte.

[4]) L'organe fémelle du Balanophora elongata Bl. Vol. XV. 1898. (7 Taf.) — L'organe fémelle et l'embryogénèse dans le Ficus hirta. Vol. XVIII. 1902. (9 Taf.) — L'apogamie d'Elatostema acuminatum Brongn. Vol. XX. 1905. (8 Taf.)

[5]) Sur la localisation, le transport et le rôle de l'acide cyanhydrique dans le Pangium edule Reinw., Vol. XIII. 1895. (11 Taf.) — Nouvelles recherches sur le rôle de l'acide cyanhydrique dans les plantes vertes I. Vol. XIX. 1905. (9 Taf.); II. vol. XXI. 1907. (2 Taf.); III. vol. XXIII. 1909. (6 Taf.) — Notice sur l'effet protecteur assigné à l'acide cyanhydrique des plantes. Vol. XXI. 1907. (4 Taf.)

[6]) Sur les Casuarinées et leur place dans le système naturel. Vol. X. 1891. (11 Taf.)

[1]) La forêt vierge équatoriale comme association. Vol. XXII. 1908.

[2]) Der Botanische Garten: „'s Lands Plantentuin“ zu Buitenzorg auf Java. Festschrift zur Feier seines 75jährigen Bestehens. Leipzig 1893.

der Höhepunkt der ganzen Tropenreise waren. Man stelle sich vor, ein Laboratorium, so modern eingerichtet, als es das ewig feuchte Klima erlaubt, hart am Rande der „forêt vierge“, wie der Franzose so poetisch sagt. Und dieser Wald selbst bleibt unberührt von Eingriffen des Menschen; nur hier und da ist er durchzogen von kleinen Pfaden, die zu besonders markierten und etikettierten Bäumen hinführen, damit man doch wenigstens irgendwo den Anschluß an „systematische Wissenschaft“ unter dem erdrückenden Wirrwarr des Unbekannten und Fremdartigen finde. Sein Tjibodas liebte Treub ganz besonders. Hier pflegte er die kärglich bemessenen Tage — Wochen darf man kaum sagen — der Erholung zuzubringen, und dies Tjibodas war ihm dazu noch durch allerpersönlichste Erlebnisse besonders ans Herz gewachsen.

Es ist gerade ein Jahr her, daß Treub sich von seinen Schöpfungen trennte, um das Land, daß ihm zur zweiten Heimat geworden war, nicht mehr zu betreten, ein Jahr erst, als er von der Hoffnung sprach, noch lange Zeit an der Seite seiner geliebten Gattin, die ihm die beste Freundin und Kameradin war, in einem neuen Laboratorium in Europa der Wissenschaft zu leben. An der Riviera gedachte er sein Asyl sich zu erbauen, direkt am Meere, das ihn im Geiste wohl immer mit der fernen „Smaragd-Insel“ verbinden sollte.

Und nun ist er hier plötzlich von uns gegangen. Sein Körper war wohl doch zu sehr durch das lange Tropenleben geschwächt; eine schwere Malariaerkrankung, die er sich vor nicht langer Zeit auf den Philippinen geholt, hatte zudem seine Gesundheit bereits in Buitenzorg sehr erschüttert. Er ertrug den Klimawechsel nicht mehr.

Eine große Freude war ihm im verflossenen Jahre noch beschieden. Hatten doch mehr als 60 Fachgenossen aller Länder sich vereinigt, ihm eine Festschrift zu überreichen, und sprach doch der fast 1000 Seiten starke Band besonders beredt von der Verehrung, die alle für ihn hegten. Er schrieb mir noch selbst, welche „große Freude und Ehre“ ihm die Herren Kollegen damit bereitet hätten, und wie sehr er sich freue, wieder die persönlichen Bekanntschaften in Europa aufzunehmen, die er während seiner Buitenzorger Zeit geknüpft hatte. Allein sein „Auf Wiedersehen an der Riviera“, wo er am 1. Oktober von Holland aus eintreffen wollte, war ein Gedanke, der sich nicht mehr verwirklichen ließ. Am 3. Oktober wurde er seinen Angehörigen, Freunden und Verehrern zu St. Raphael durch den Tod entrissen. Ehre seinem Andenken! G. Tischler.

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abteilungen der 82. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Königsberg i. Pr., Sept. 1910.

Abt. II: Physik, einschl. Instrumentenkunde und wissenschaftliche Photographie.

(Schluß.)

Fünfte Sitzung am 22. September 1910, nachmittags (gemeinsam mit der Abteilung für Chemie, sowie der Abteilung für mathematischen und physikalischen Unterricht). Vorsitzender: Herr M. Planck (Berlin.) Vorträge: 1. Herr W. E. Pauli (Coblenz): „Über neuere Untersuchungen auf dem Gebiete der Phosphoreszenz.“ Das Ziel der Arbeit war die gesamte, also nicht nur die schon studierte sichtbare und ultraviolette, sondern auch die ultrarote Phosphoreszenz an Erdalkalisulfiden festzustellen. Sowohl die ultravioletten als auch die ultraroten Banden wurden mit Hilfe der Photographie festgelegt. Vor dem Spalt eines Spektrographen befand sich in einem Quarzgebäuse das Präparat, das mit Hilfe des Lenardschen Funkenphosphoroskops erregt wurde. Zu den Aufnahmen der ultravioletten Banden genügte meist eine Expositionszeit von ½ Stunde. Für ultrarote Banden betrug die Expositionszeit bis zu 50 Stunden. Aus den gefundenen Resultaten ist hervorzuheben: Die zahlreichsten ultravioletten Banden zeigten die Ca-Phosphore, weniger die Sr-Phosphore, während die Ba-Phosphore gar keine zeigten. Sehr weit ins Ultraviolett geben die Banden im allgemeinen nicht; sie liegen alle oberhalb 300 $\mu\mu$. Die Emission ultravioletter Banden, d. h. deren spektrale Lage ist unabhängig von der Art der Erregung des Phosphors. Manche Präparate zeigten jedoch eine neue Erscheinung, wenn sie sehr intensiv mit Kathodenstrahlen erregt wurden: sie emittieren momentan ein äußerst weit ins Ultraviolett gehendes Licht, bis zu 200 $\mu\mu$. Ultrarote Phosphoreszenz ist eine relativ seltene Erscheinung; sie konnte nur an vier Präparaten nachgewiesen werden. Die am weitesten ins Ultrarot gehende Phosphoreszenz zeigte ein CaNiFe-Phosphor, nämlich bis 915 $\mu\mu$. Die gefundenen unsichtbaren Banden eignen sich dazu, eine von Lenard aufgestellte Beziehung nachzuprüfen, durch welche er die auffällige Bandenverschiebung, die Phosphore mit demselben Schwermetallzusatz in den Sulfiden CaS, SrS, BaS in der genannten Reihenfolge nach dem roten Ende des Spektrums zu zeigen, zu erklären sucht. Die Beziehung lautet: $\frac{\lambda}{\sqrt{D}} = const$, wo λ die Wellenlänge der Bande, D die Dielektrizitätskonstante des Materials bedeutet. Dieser Gesetzmäßigkeit genügten in der Tat fast alle im sichtbaren Gebiet gefundenen Banden; auch die gefundenen unsichtbaren Emissionsbanden gehorchen sämtlich dieser Gleichung. Es gelang dem Vortragenden, je einen Phosphor so darzustellen, daß er nur ultraviolettes bzw. ultrarotes Licht aussendet. Die Zusammensetzung dieser Präparate ist:

Ultraviolett: 2 g CaS; 0,1 g K_2SO_4; 0,0002 g Ag.
Ultrarot: 3 g SrS; 0,07 g $CaFl_2$; 0,07 g K_2SO_4; 0,00006 g Ni.

— 2. Herr H. Lehmann (Jena): „Über ein Filter für ultraviolette Strahlen und seine Anwendungen.“ Es wurde zunächst mit Hilfe des Projektionsapparates der Firma Carl Zeiß in Jena das ultraviolette Eisenspektrum auf einem mit Sidotblende überzogenen Schirm entworfen und die Durchlässigkeit verschiedener als Filter geeigneter Substanzen demonstriert, z. B. einer Silberschicht, des Uranglases in Verbindung mit Blauviolettglas, welche Substanzen sehr schmale Gebiete im Ultraviolett durchlassen. Ferner wurde Kron- und Flintglas geprüft und deren verschiedene Durchlässigkeit konstatiert und mit derjenigen von Blauviolglas verglichen. Schließlich wurde an dem von Wood schon empfohlenen Nitrosodimethylanilin die Absorption im Blau und Violett und die große Durchlässigkeit für Ultraviolett gezeigt. Auch der Vortragende hat diesen Farbstoff bei einer Filterkombination verwendet, aber nicht in Verbindung mit gewöhnlichem Farbgläsern, die das von dem Nitrosodimethylanilin noch durchgelassene Grün und Rot absorbieren, sondern mit dem für Ultraviolett bedeutend durchlässigeren Jenaer Blauviolglas. Das äußerste Rot wird von diesem Glas noch durchgelassen; daher ist eine dritte Komponente nötig. Als solche eignet sich eine wässerige Kupfersulfatlösung, welche das Ultraviolett durchläßt. Der Vortragende verwendet diese Kombination nun in der Form, daß eine die Kupfersulfatlösung enthaltende Küvette Wände aus Blauviolglas erhält, deren Außenflächen mit Nitrosodimethylanilin in Gelatine präpariert sind. Dieses Filter wird im Zeißwerk in Jena hergestellt. Die Verwendung dieses Filters, welches von 300 bis 400 $\mu\mu$ gut durchlässig ist, wurde in verschiedenen Gebieten der Naturwissenschaften demonstriert. Hauptsächlich eignet es sich in Verbindung mit dem Eisenbogen als Lichtquelle zum Studium von Photolumineszenzerscheinungen, besonders deshalb, weil die Untersuchungen während der Erregung und ohne Beimischung fremden Lichtes ausgeführt werden können, und weil ferner sehr große Intensitäten anwendbar sind, so daß auch Spuren von Lumineszenzlicht aufgefunden werden können. So können die in physikalischen Vorlesungen üblichen Demonstrationen von Photolumineszenz, z. B. von Fluorescenz von Äsculin-, Rhodanin- und Uraninlösungen, von Chlorophyllösungen usw., ferner von phosphoreszierenden Substanzen in sehr glänzendem Lichte gezeigt werden. Der Vortragende demonstrierte ferner außer Uranglas, das als „sekundäre“ Lichtquelle fast Kerzenhelligkeit besitzt, noch andere Farbgläser, deren Fluoreszenzspektra noch unbekannt waren. Schließlich läßt sich die beschriebene

Versuchsanordnung zur Lumineszenzanalyse in der Chemie, Mineralogie, Botanik und Physiologie verwenden. Der Vortragende demonstrierte an einer Anzahl Chemikalien, daß bei gewissen Fabrikaten zweiter Qualität einzelne Kristalle sehr stark fluoreszieren können, während dies die chemisch reinen Substanzen nicht tun. Besonders auffallend ist dies bei einem bestimmten Fabrikat, d. h. einer bestimmten Herstellungsweise von Pottasche. Auch an Mineralien wurde Lumineszenz gezeigt, außer an Flußspat und Kalkspat auch noch an anderen Mineralien, z. B. an Seesand usw.; besonders zur Erkennung von sog. „Einsprengungen" dürfte das Verfahren wertvoll sein. Der Vortragende fand solche Einsprengungen, die im gewöhnlichen Lichte nicht sichtbar waren. Ferner läßt sich zeigen, daß gewisse Pflanzenstoffe leuchten, z. B. alle milchsaftartigen Absonderungen; auch gewisse Pilze, Flechten und Algen, sowie Bakterien können different leuchten. Ferner wurde die Versuchsanordnung auch auf physiologische Substanzen und Körper angewandt; z. B. die verschiedenen Bestandteile des (hartgekochten) Eies leuchten in ganz verschiedenen Farben, das Eiweiß zitronengelb, die äußere Schale rötlich usw. An einem Stück Fleisch (Kotelett) leuchtet der Knorpel bläulichviolett, der Knochen blauweiß, das Fett gelb, die Fleischbakterien grün usw. Schließlich wurde am lebenden Menschen Fluoreszenz der Fingernägel und der Hand, des Auges und der Zähne gezeigt. — 3. Herr F. Löwe (Jena): „Ein neues Interferometer der Firma Carl Zeiß nach Rayleighschem Prinzip für gasförmige, flüssige und feste Körper." Das aus dem Objektiv eines Kollimators austretende parallele Strahlenbüschel des Lichtes einer Nernstlampe wird in drei Teilen zum Beobachtungsfernrohr geleitet. Die obere Hälfte des ganzen Strahlenbüschels, die also einen Halbzylinder bildet, geht dauernd ungehindert und ungeändert zu einer auf das Objektivende des Fernrohres aufgeschobenen, das ganze Objektiv bedeckenden Doppelblende und tritt durch diese hindurch in die obere Hälfte des Fernrohrobjektivs ein. In dessen Brennebene liefert dieses Strahlenbüschel ein Spaltbild mit der Fraunhoferschen Beugungserscheinung, bestehend aus zwei geraden, parallelen schwarzen Streifen im weißen Felde, denen sich farbige Streifen nach beiden Seiten anschließen. Die Erscheinung wird durch eine als Okular dienende Zylinderlinse stark vergrößert; sie bleibt bei allen Operationen am Interferometer unverändert bestehen, vertritt also sozusagen die Stelle eines Fadenkreuzes. Die untere Hälfte des Strahlenbüschels wird durch die metallene Scheidewand zwischen der Gaskammer und der Luftkammer, die beide in den Strahlengang eingeschaltet sind, in zwei gleiche Teile geteilt; jeder Teil tritt außerdem noch durch eine Kompensatorplatte und dann durch die linke oder rechte Blende in das Fernrohr. Bei Füllung beider Kammern mit Luft unter gleichem Druck, sowie gleicher Stellung der Kompensatorplatten entsteht dann im unteren Teile des Gesichtsfeldes die gleiche Interferenzerscheinung wie in der oberen Hälfte. Ersetzt man aber die Luft in den Gaskammern durch ein anderes Gas, so ändert sich das untere Bild; erst durch Verstellung am Kompensator entsteht wieder die alte Interferenzerscheinung, wie an der Koinzidenz mit der darüberliegenden, im oberen Teile des Strahlenganges entstandenen Interferenzerscheinung erkannt wird. Der Unterschied der Ablesungen am Kompensator vor und nach dem Einleiten des Gasgemisches ist ein Maß für den Brechungsunterschied zwischen diesem und der Luft gleicher Temperatur und gleichen Druckes und stellt das unmittelbare Ergebnis der Messung dar, das durch eine Eichungskurve in einen analytischen Wert umgewandelt wird.

Sechste Sitzung am 22. September 1910, nachmittags. Vorsitzender: Herr J. Classen (Hamburg). Vorträge: 1. Herr Max Seddig (Frankfurt a. M.): „Demonstration neuer Vorlesungsapparate". Der Vortragende beschrieb ein Bolometer, dessen beide Zweigpaare aus je einem Material von positiven und einem Material von negativen Temperaturkoeffizienten bestehen. Es werden dann alle Zweige auf die zu messende Temperatur gebracht. Mit diesem Bolometer wurden die Temperaturänderungen in gehobenen und gesenkten Luftmassen demonstriert. Weiter zeigte der Vortragende eine kleine automatische Bogenlampe für Projektionszwecke, welche bei Experimenten und Vorlesungen an Stelle der großen Projektionsapparate mit Vorteil verwendbar ist. Die Lampe läßt sich in jeder Richtung bequem einstellen. Endlich wurden noch eine Reihe von Demonstrationsapparaten und experimentelle Hilfsmittel vorgeführt, eine optische Bank, eine Wheatstonesche Meßbrücke, anklemmbare Schalter, Kommutatoren sowie ein in jeder Höhe automatisch sich feststellendes Stativtischchen. — 2. Herr Felix Jentzsch (Wetzlar): a) „Über Dunkelfeldbeleuchtung". Der Vortragende weist zunächst nach, daß der von Siedentopf vorgeschlagene, nach der Kardioide zu schleifende Kondensor optotechnisch nicht ausführbar ist. Ferner beschreibt er einen von der Firma Leitz in Wetzlar ausgeführten konzentrischen Kondensor, dessen Konstruktion auf einer Eigenschaft zweier konzentrischer Kreise beruht. Zwei spiegelnd gedachte konzentrische Kreise reflektieren nämlich einfallende Strahlen, mögen sie achsenparallel sein, oder von einem in endlicher Entfernung liegenden Achsenpunkt ausgehen, stets so, daß die Schnittweite dem Sinusverhältnis und damit der Vergrößerung proportional ist. Diese Eigenschaft gilt streng für beliebige endliche Winkelweiten, d. h. solange überhaupt noch die Reflexion zustande kommt. Es wird gezeigt, wie diese Eigenschaft praktisch verwirklicht wird. Der ausgeführte Kondensor hat einen Aperturbereich von 0,97 bis 1,35 und kommt dem theoretisch zu berechnenden Maximum der Helligkeit ziemlich nahe. b) „Der Ultrakondeusor". Der vorgeführte Ultrakondensor macht ein gewöhnliches Mikroskop für ultramikroskopische Untersuchungen brauchbar. Während bei dem ältesten Spalt-Ultramikroskop von Zsigmondy der zur Mikroskopachse orthogonale Beleuchtungskegel nur von einer Seite kommt, laufen bei dem neuen Apparat Strahlen auf den Objektpunkt in allen Azimuten der zur Mikroskopachse senkrechten Ebene zu und außerdem solche oberhalb und unterhalb dieser Ebene, die sie ebenfalls alle in dem einen Objektpunkt durchstoßen. Diese Ultrakondensoren haben große Helligkeit und besitzen keine Farbenfehler. — 3. Herr W. Scheifer (Wilmersdorf bei Berlin): „Über die seitliche Ausbreitung der Lichtwirkung in photographischen Trockenplatten und ihren Einfluß auf die Detailwiedergabe der Bildstruktur." Es wurden Schnitte durch photographische Platten in Projektion vorgeführt, welche das erwartete Aussehen hatten. — 4. Herr E. Baisch (Würzburg): „Versuche zur Prüfung des Wien-Planckschen Strahlungsgesetzes im Bereiche kleiner Wellenlängen". Die Prüfung des Gesetzes erfolgte mit Hilfe der Isochromaten derart, daß die Strahlungsintensität bestimmter Wellenlängen bei verschiedenen Temperaturen miteinander verglichen wurde. Die Beurteilung der Strahlungsintensität erfolgte aus der Vergleichung der Schwärzungen einer photographischen Platte einerseits durch einen „schwarzen Körper", andererseits durch die Strahlung einer Gipsplatte, deren Helligkeit photometrisch bestimmt wurde. Die spektrale Zerlegung geschah durch einen Quarzspektrographen. Der Methode kommt insgesamt eine Unsicherheit von ± 6 Proz. zu. Für die Konstante c_2 berechnete der Vortragende folgende Werte:

Bereich der Wellenlänge	Bereich der Temperatur abs.	c_2
0,4965 — 0,4920 μ	1195 — 1333	1523
0,4467 — 0,4439	1268 — 1373	1485
0,3595 — 0,3575	1383 — 1488	1483
0,3358 — 0,3340	1395 — 1495	1488

— 5. Herr Eberhard Schnetzler (Danzig-Langfuhr): „Strömungserscheinungen von Wasser in rauhwandigen Kapillaren innerhalb eines großen Bereiches von Strömungsgeschwindigkeiten" Von den benutzten Kapillaren war die eine innen mit Flußsäure geätzt. Alle anderen Kapillaren wurden in der Art hergestellt, daß auf einen Stahldraht Kupferdraht in eng aneinanderliegenden Windungen aufgedreht, dann der Stahldraht herausgezogen und das so entstandene Spiralrohr mit Leinenband umwickelt und in ein Messingrohr gesteckt wurde. Die wesentlichsten Ergebnisse der Untersuchung sind die folgenden: Die Glaskapillare mit ihren starken, unregelmäßigen Rauhigkeiten hatte auf die Strömung einen bemerkenswerten Einfluß, der sie von den Spiralrohren wesentlich unterschied: das Poisseuillesche Gesetz gilt auch bei den allerkleinsten Geschwindigkeiten nicht. Im

Gegensatz hierzu stimmt bei den Spiralrohren bei kleinen Geschwindigkeiten das Poisseuillesche Gesetz sehr gut; auch die Reynoldsche Strömung, die bei der Glaskapillare nicht festzustellen war, tritt hier deutlich hervor, freilich schon bei viel kleineren Geschwindigkeiten. In den Druck-Volumen-Kurven sieht man einen deutlichen Knick, welcher dem Reynoldschen kritischen Punkt entspricht. In einem zweiten kritischen Punkt fängt das Volumen bei steigendem Druck an, sich asymptotisch einem konstanten Wert zu nähern und schlägt dann an einer bestimmten Stelle wieder in eine starke Zunahme um, kehrt aber bald in den alten Kurvenverlauf zurück. Diese Stelle ist ebenso wie die erste kritische Stelle eine labiles Gebiet. Die Ausdehnung dieses labilen Gebietes nimmt deutlich mit der Länge der Kapillare ab, um bei ganz kurzen Kapillaren ganz zu verschwinden. In einem einzelnen Falle wurde in der Druck-Volumen-Kurve noch ein dritter Knick bemerkt, der aber messend nicht weiter verfolgt werden konnte. — 6. Herr F. A. Schulze (Marburg): „Elektrische Leitfähigkeit und thermoelektrische Kraft Heuslerscher Legierungen.“ Die untersuchten Legierungen wurden im elektrischen Ofen bis auf 600° erhitzt und dann im kalten Wasser abgeschreckt, dann wurden sie bei Temperaturen zwischen 140 und 300° gealtert. Die elektrische Leitfähigkeit nahm mit zunehmender Alterungsdauer stets bis zu einem Grenzwert zu, der etwa das $1^1/_2$fache des Anfangwertes betrug. Im allgemeinen geschah die Umwandlung um so schneller, je höher die Alterungstemperatur war. So wurde z. B. der definitive Endwert bei 140° nach etwa 250 Stunden erreicht, bei 300° dagegen bereits nach 7 Stunden. Auffallend war jedoch eine besonders langsame Umwandlungsgeschwindigkeit bei etwa 225°; sie war hier langsamer als bei 140°. Die thermoelektrische Kraft nahm ebenfalls bei Alterungstemperaturen unterhalb etwa 200° stets zu mit zunehmender Alterungsdauer bis fast auf das Doppelte des Anfangswertes. Die Zunahme erfolgte in ganz gleicher Weise wie diejenige der elektrischen Leitfähigkeit, so daß man bei geeigneter Wahl der Maßstäbe die beiden Kurven fast zur Deckung bringen konnte. Ein wesentlich abweichendes Verhalten ergab sich jedoch bei Temperaturen über etwa 200°. Hier nahm die thermoelektrische Kraft zunächst ab, um dann nach Erreichung eines Minimums wieder bis auf etwa das Doppelte des Anfangswertes zu steigen. Auch die thermoelektrische Kraft zeigte ein Minimum der Änderungsgeschwindigkeit bei 225°. Die beobachteten Eigenschaften haben denselben Verlauf mit der Alterung wie die magnetischen Eigenschaften. Allerdings sind die Änderungen der Permeabilität sehr viel größer. — 7. Herr Hans Witte (Wolfenbüttel): „Mechanische Modelle zum zweiten Wärmehauptsatz.“ Gegen die hauptsächlich von Boltzmann herrührende mechanische Begründung des zweiten Wärmehauptsatzes sind bis in die neueste Zeit hinein Einwände erhoben worden. Ja man hat den ganzen Beweisgang kurzerhand deswegen ablehnen wollen, weil er nur auf Wahrscheinlichkeitsbetrachtungen aufgebaut sei. Es ist daher ein interessanter, wenn auch vorerst noch nicht durchführbarer Versuch, in den Anschauungen, Beweisgängen und Ergebnissen Wirklichkeit an Stelle von Wahrscheinlichkeit zu setzen und zu erhalten. Zunächst erscheint es wünschenswert, einfachere mechanische Vorgänge aufzuzeigen, die dem Charakter des H-Theorems entsprechen, aber von Wahrscheinlichkeitsbetrachtungen unabhängig sind. Man hat allerdings schon mechanische Analogien für das H-Theorem, aber immer nur solche, bei denen die Durchrechnung auf Wahrscheinlichkeitsbetrachtungen beruht und daher den wirklichen Verlauf nicht eindeutig wiedergeben kann. Es ist nun in der Tat möglich, Analogien der gewünschten Art nachzuweisen. Die anscheinend einfachste erhält man, wenn man den irreversiblen Vorgang des Ausströmens eines einatomigen Gases aus einem gaserfüllten in einen leeren Raum unter vereinfachenden Annahmen nachbildet. Bei diesem Vorgang hängt die Entropiezunahme wesentlich von der Volumzunahme ab, eine Temperaturänderung findet bekanntlich im Endeffekt nicht statt. Infolgedessen liegt es nahe, die Zusammenstöße zu vernachlässigen, dann kann man weiterhin sehr wohl die Geschwindigkeit der Teilchen als gleich, die Teilchen selbst als punktförmig betrachten und schließlich, was eine ganz wesentliche Vereinfachung bedeutet, an die Stelle des dreidimensionalen Vorganges einen zweidimensionalen setzen. Wählt man nun noch die beiden zweidimensionalen Räume und insbesondere die Trennungsfläche bzw. -linie von geeignet einfacher geometrischer Gestalt, nämlich rechteckig bzw. geradlinig, so ergibt sich eine letzte Vereinfachung von selbst: Der Gesamtvorgang, der schon als zweidimensional angenommen werde, fällt in n voneinander unabhängige eindimensionale Vorgänge auseinander, wenn n die Zahl der Teilchen bezeichnet. Die n Einzelvorgänge können als Schwingungen symmetrisch zur Trennungslinie aufgefaßt werden, die Schwingungsdauer ist dem Kosinus des Winkels zwischen Schwingungsrichtung und Normale zur Trennungslinie umgekehrt proportional. So gelangt man dazu, die Teilchen durch n Pendel zu ersetzen, deren Schwingungsdauern sich entsprechend verhalten, deren Längen also gemäß dem Verlaufe der Funktion cos^{-2} abgestimmt sind, und die alle in parallelen Ebenen senkrecht zu der Trennungsgeraden schwingen. Die Pendel werden zweckmäßig gleich an einer gemäß dem Verlaufe der cos^{-2}-Funktion gekrümmten Stange aufgehängt; doch kann man für die Demonstration auch einfach eine gerade Leiste verwenden und die Pendellänge linear anwachsen lassen. Diese harfenartige Pendelanordnung liefert dann einen Gesamtbewegungsvorgang, der genau demjenigen entspricht, wie ihn nach den Untersuchungen von Boltzmann, Zermelo u. a. ein isoliertes, dem zweiten Wärmehauptsatz unterworfenes System aufweisen muß. Insbesondere zeigt die Pendelharfe die Zermélosche Wiederkehr der Zustände. Alle Einzelheiten der Theorie lassen sich an den Modellen auseinandersetzen; man kann eine der H-Funktion entsprechende Funktion definieren und die H-Kurven für beliebige n exakt aufnehmen; schließlich kann man durch Bilden zeitlicher Mittelwerte oder der Mittelwerte der möglichen Lagen auch eine wirkliche Entropiefunktion aufstellen, die tatsächlich zunimmt. Allerdings ist hervorzuheben, daß in Wirklichkeit — wenn eben diesem Modell die Wirklichkeit entspricht, was man nach dem bisherigen Stande der Theorie annehmen muß — das Zunehmen dieser aus den Mittelwerten gebildeten Entropie nicht ausschließt, daß Wiederkehr früherer Zustände und andere exzeptionelle Ereignisse zustande kommen. Dem ursprünglichen Sinne der Irreversibilität entspricht dagegen ein exaktes Konvergieren gegen einen stationären Endzustand ohne Rückschläge. Es ist auffällig, daß auch eine solche echte Irreversibilität sich mit der Analogie theoretisch wenigstens herstellen läßt. Setzt man nämlich $n = \infty$, so bekommt man eine H-Kurve, die keine Periodizität zeigt, sondern exakt gegen einen gleichmäßige Verteilung aufweisenden Endzustand konvergiert. — 8. Herr F. Paul Liesegang (Düsseldorf): a) „Einstellung und Abblendung des photographischen Objektivs.“ Der Vortragende leitet die Formeln ab, die Geltung gewinnen, wenn es bei photographischen Aufnahmen mit Tiefenausdehnung gilt, die Lichtstärke des Objektivs auszunutzen und mit möglichst großer Blende zu arbeiten. Er zeigt, wie man praktisch zu verfahren hat, um den Formeln nach Möglichkeit zu genügen. b) „Versuche über die Absorption der Wärmestrahlen im Projektionsapparat.“ Bei Versuchen der Firma Liesegang über die Absorption der Wärmestrahlen im Projektionsapparat wurde von Herrn A. Schulze gefunden, daß ein Drahtnetz in hohem Grade die Wärmewirkung der Strahlen schwächt, und zwar ergab sich das bemerkenswerte und praktisch wichtige Resultat, daß die Wärmeabsorption erheblich größer ist als der Lichtverlust. Um festzustellen, ob bei der Absorption das Material von Einfluß ist, schaltete der Vortragende einen Glasraster ein; er fand dabei, daß dieser in gleicher Weise wie das Drahtnetz wirkt. Er empfiehlt, Versuche darüber anzustellen, ob die Beugung des Lichtes die beobachtete Erscheinung hervorruft und inwieweit die Feinheit des Gitters eine Rolle spielt.

Wegen Zeitmangel mußten die folgenden angekündigten Vorträge ausfallen: 1. Herr Chr. Füchtbauer (Leipzig): „Nachweis der Verschiebung von Bandenemissionslinien bei Temperaturänderung.“ — 2. Herr Br. Glatzel (Berlin): a) „Eine neue Methode zur Erzeugung von Hochfrequenzströmen nach dem Prinzip der Stoßerregung.“ Der Verf. hat früher ein Verfahren zur Stoßerregung von Schwingungskreisen unter Verwendung von Wasserstoffunkenstrecken angegeben. Die dabei auftretende Entladungserscheinung war ihrem Aussehen nach dadurch charakterisiert, daß an den Elektroden der Funkenstrecke sich Gleitfunken und Glimmlicht ausbildeten, welche gleichzeitig das Zeichen für das Vorhandensein guter

Stoßerregung waren. Die Erscheinung ist nun näher studiert worden, einerseits in Rücksicht auf die bei ihr auftretende Höhe der Elektrodentemperatur, andererseits ihrem Spektrum nach. Die Versuche ergaben, daß man es bei den Funkenstrecken des Verf. mit einer ganz anderen Erzeugung der Löschwirkung zu tun hat, als bei den sonst verwandten kurzen Platteufunkenstrecken nach der Wienschen Methode. Bei diesen ist das wesentliche Moment kräftige Kühlung der Elektroden, um die entstandenen Metalldämpfe so schnell wie möglich zu kondensieren; bei den vom Verf. benutzten Funkenstrecken dagegen werden die Metallteilchen dadurch aus der Funkenbahn entfernt, daß sie in Form von nichtleitenden Wasserstoffverbindungen niedergeschlagen werden. Dementsprechend ist es auch wichtig, reinen Wasserstoff zu verwenden und nicht etwa Wasserstoff in Form von Kohlenwasserstoffen. Bei Anwendung des letzteren verschwindet die in Wasserstoff beobachtete günstige Wirkung der Funkenstrecken vollkommen. b) „Weitere Beiträge zur Frage der Löschwirkung von Wasserstofffunkenstrecken in Hochfrequenzkreisen im Zusammenhang mit optischen Erscheinungen." Auf Grund seiner Versuche in der vorstehend referierten Arbeit zieht der Verf. den Schluß, daß nur dann eine Verbreiterung der Linien des Wasserstoffspektrums eintritt, wenn der Funke nicht stoßerregend wirkt. Weiter erklärt Verf. die Tatsache, daß beim Betriebe einer evaknierten Wasserstoffentladungsröhre mit einem Funkeninduktor ohne parallel geschaltete Kapazität keine Verbreiterung der Linien auftritt, dadurch daß die Entladung des Induktors in diesem Falle fast stets dem reinen Stoß, und zwar dem aperiodischen entspricht. Schaltet man dagegen eine geeignete Kapazität parallel, so treten Oszillationen auf, welche die Verbreiterung der Spektrallinien hervorrufen. Auch andere Erscheinungen, welche die Beeinflussung von Spektren durch die Entladungsart betreffen, lassen sich ähnlich erklären. Aus seinen Versuchen folgert Verf. endlich, daß im Falle der Stoßerregung die Metallteilchen mit großer Geschwindigkeit aus der einen Elektrode herausgeschleudert werden. Beobachtet man daher einmal senkrecht, einmal in Richtung der Funkenbahn, so muß sich im Spektrum des Elektrodenmaterials eine Verschiebung der Linien, der Dopplereffekt, feststellen lassen. Die experimentelle Bestätigung dieser Folgerung ist Verf. mangels geeigneter Hilfsmittel noch nicht sicher gelungen. Scheel.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 27. Oktober. Herr Müller-Breslau legte eine Abhandlung des Professors an der Technischen Hochschule zu Charlottenburg Herrn Dr. F. Kötter vor: „Über die Spannungen in einem ursprünglich geraden, durch Einzelkräfte in stark gekrümmter Gleichgewichtslage gehaltenen Stabe". Gustav Kirchhoff hat für den Spannungszustand eines elastischen Stabes bei stark gekrümmter Gleichgewichtslage eine erste Näherung gegeben. Bei ihm erhalten die über den Querschnitt erstreckten Integrale, welche die Momente liefern sollen, die richtigen Werte, während die Integrale, welche die Komponenten der Querkraft liefern müßten, den nicht ganz zutreffenden Wert Null erhalten. In der vorliegenden Abhandlung wird der Versuch gemacht, zu einer zweiten Näherung vorzudringen. Die entwickelten genaueren Bedingungen lassen erkennen, daß die Druckkomponenten, die ihnen genügen, tatsächlich auch den Integralen für Querkraftkomponenten die richtigen Werte erteilen. Für die Darstellung der Spannungskomponenten ist die Bestimmung einer Airyschen Funktion und der Ausbeulung des Querschnitts erforderlich. — Herr Auwers legte vor: „Tafeln für die heliozentrischen Koordinaten von 307 kleinen Planeten" von dem Observator am Königlichen Astronomischen Recheninstitut Herrn Professor A. Berberich. Der Druck in dem Anbaug zu den „Abhandlungen" des laufenden Jahres wurde beschlossen. — Die folgenden mit Unterstützung der Akademie bearbeiteten Werke wurden vorgelegt: „Ergebnisse der Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung", Bd. 3, Lb. 10: Die Tripyleen Radiolarien. Porospathidae und Cadiidae von A. Borgert. Kiel und Leipzig 1910; L. Schulze, Zoologische und anthropologische Ergebnisse einer Forschungsreise im westlichen und zentralen Südafrika ausgeführt in den Jahren 1903 bis 1905, Bd. 4, Lief. 3, Jena 1910; J. Bauschinger und J. Peters, Logaritbmisch-trigonometrische Tafeln mit 8 Dezimalstellen, Bd. 1, Leipzig 1910. — Zu wissenschaftlichen Unternehmungen hat die Akademie bewilligt: Herrn F. E. Schulze zur Fortführung des Unternehmens „Das Tierreich" 3000 ℳ und Herrn Dr. M. K. Hoffmann in Leipzig zur Fortführung der Bearbeitung eines Lexikons der anorganischen Verbindungen weiter 500 ℳ.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 13. Oktober. Prof. Dr. J. Bauschinger in Straßburg übersendet sein mit Unterstützung der Akademien in Berlin und Wien herausgegebenes Werk: „Logaritbmisch-trigonometrische Tafeln mit acht Dezimalstellen, enthaltend die Logarithmen aller Zahlen von 1 bis 200000 und die Logarithmen der trigonometrischen Funktionen für jede Sexagesimalsekunde des Quadranten. Erster Band: Tafeln der achtstelligen Logaritbmen aller Zahlen von 1 bis 200000. Leipzig 1910." — Prof. Guido Goldschmiedt übersendet drei Arbeiten: 1. „Revision des Atomgewichtes des Calciums. II. Analyse des Calciumchlorids" von T. W. Richards und Otto Hönigschmid. 2. Photochemische Synthese der Kohlehydrate aus Kohlensäureanhydrid und Wasserstoff in Anwesenheit von Kaliumhydroxyd, in Abwesenheit von Chlorophyll" von Julius Stoklasa und Wenzel Zdobnicjý in Prag. 3. „Über das fette Öl und das Wachs der Kaffeebohnen" von Prof. H. Meyer und A. Eckert in Prag. — Hofrat G. v. Nicssl übersendet eine Abhandlung: „Bahnbestimmungen von Septembermeteoren". — Herr Egon Butscber in Graz übersendet eine Arbeit: „Über die substituierten Rhodanine und ihre Kondensationsprodukte mit Aldehyden und ketonartigen Verbindungen (XI. Mitteilung)". — Prof. Adolf Klingatsch in Graz übersendet eine Abhandlung: „Die günstigste Lage der durch geometrische Örter bestimmten Punkte eines Dreieckes bei der Triangulierung". — Prof. G. Majcen in Agram übersendet eine Abhandlung: „Ein Satz über die ebene Kurve vierter Ordnung mit einer Spitze zweiter Art". — Prof. Dr. Franz Werner in Wien übersendet einen Bericht über eine mit Unterstützung der Akademie ausgeführte „zoologische Forschungsreise nach Mittel- und Südalgerien (Juli bis August 1910)". — Hofrat J. v. Hann legt eine Abhandlung von Dr. Alfred Merz in Berlin: „Hydrographische Untersuchungen im Golfe von Triest" vor. — Hofrat F. Mertens legt eine Arbeit vom Dozenten Dr. Harald Bohr in Kopenhagen vor: „Über die Summabilitätsgrenzgerade der Dirichletschen Reihen". — Prof. J. v. Hepperger berichtet über die Beschlüsse der Konferenz der International Union for Cooperation in Solar Research und über die Einrichtung und Tatigkeit mehrerer von ihm besuchter Observatorien der Vereinigten Staaten Amerikas. — Prof. Heinrich Mache legt eine Abhandlung vor: „Über die Verdunstungsgeschwindigkeit des Wassers in Wasserstoff und Luft". — Dr. Leopold Kober überreicht einen vorläufigen Bericht über eine „geologische Exkursion in den nördlichen Taurus". — Prof. R. Wegscheider überreicht eine Arbeit: „Untersuchung über die Veresterung unsymmetrischer zwei- und mehrbasischer Säuren. XXIII. Abhandlung: Über Trimellithsäure" von Rud. Wegscheider, Heinrich Felix Perndanner und Otto Auspitzer. — Folgende versiegelte Schreiben zur Wahrung der Priorität sind eingelangt: 1. von Dr. Rudolf Josef Kowarzik in Prag: „Ein neues Gesetz betreffend die Ausbildung der unteren Epiphysen an den Ossa longa der Säugetiere"; 2. von Dr. Karl Feri in Wien: „Notiz eine bisher nicht beschriebene pharmakodynamische Regel betreffend"; 3. von Richard Volk in Wien: „Notiz die pharmakologische Wirkung einiger organischer Verbindungen betreffend"; 4. von Dr. Robert Stein in Steyr: „Zur Heilung der primären Syphilis"; 5. von Ing. Richard Katzmayr in Wien: „Verbrennungsmotor". — Die Akademie hat folgende Subventionen bewilligt: Dr. Bruno Sander in Innsbruck für die Fortsetzung der Studien in den Tiroler Zentralalpen 500 Kr.; Dr. Albrecbt Spitz in Wien für Vollendung der geologischen Aufnahmen im Unter-Engadin 600 Kr.; Prof. Franz E. Suess in Wien für geologische Untersuchung der weiteren Umgebung von Joachimsthal 400 Kr.; Proff. Becke und Uhlig für Mitarbeiter behufs Beendigung der petrographisch-geologischen Arbeiten in den Zentralalpen

2000 Kr.; Prof. Josef Nevinný und Dr. F. Ballner in Innsbruck für Versuche über die biologische Differenzierung der Pflanzeneiweiße 1500 Kr.; Dr. Franz Strunz in Wien für eine Studienreise in Süddeutschland und der Westschweiz 800 Kr.; Dr. F. O. Schossberger in Wien für seine Versuche über die pulsivischen Bewegungen des strömenden Wassers 600 Kr.; der Prähistorischen Kommission für Ausgrabungen und Druck ihrer „Mitteilungen" 1000 Kr.; dem Verein zur naturwissenschaftlichen Erforschung der Adria einmalige Dotation von 10000 Kr.; Prof. R. Koenig in Wien zur Herausgabe des II. Bandes von Kriegers Mondatlas 6000 Kr.; Prof. Adalbert Prey in Innsbruck zur Reparatur des astrospektrographischen Instrumentes 1000 Kr.; v. Hepperger zu einer Reise nach Amerika zum Kongreß für Sonnenforschuug 4000 Kr.; der Luftelektrischen Kommission 2000 Kr.; der Kommission für Herausgabe der mathematischen Enzyklopädie 2500 Kr.; der Erdbebenkommissiou für das seismische österreichische Beobachtuugsuetz 5000 Kr.; F. Exner für Auslagen zur Eröffnung des Radiuminstituts 2000 Kr.

Vermischtes.

Das wilde Vorkommen des Hausschwamms war lange Zeit kontrovers. Jetzt zweifelt wohl niemand mehr daran, daß dieser Pilz oder eiue ihm sehr nahestehende Form iu der Natur vorkommt. Falck hat den bisherigen Merulius lacrymaus iu eine domestizierte Art, M. domesticus, und eine wilde Art, M. silvester, zerlegt. Diese Treuuung ist von Mez abgelehnt worden, der beide Pilze für ineinander überführbare Rasseu erklärt. Vor drei Jahren beobachtete nuu Herr Schaffnit bei Bromberg an verschiedenen Orteu im Freien Hausschwamm, so an vier Stellen auf eiuem Holzplatz. Von einem Pfahle, an dem der Pilz in den folgenden Jahren wiederholt Fruchtkörper bildete, wurde er nach zweijähriger Beobachtung in Kultur genommen. Er fuhr im Pflauzkübel fort zu frnktifizieren nnd ging im Freieu auf gesundes Holz über, an dem etwas später Frnchtkörper erschienen. Die angesetzten Reiukulturen wiesen die morphologischen nnd physiologischen Merkmale des M. domesticus auf; mit dessen Eigenschaften stimmt es auch überein, daß der Pilz in der künstlichen Kultur frnktifizierte, währeud M. silvester unter solchen Bediugungen keine Frnchtkörper hildet. Nachweislich war der fragliche Merulius schon seit sieben Jahren an seiuem Standorte gewesen, und es ist anzunehmen, daß er ursprünglich aus einem Gebäude auf den Holzplatz gelangt ist, „denn ein Silvester wäre doch nicht unter normalen Verhältnissen im Freien in den Domesticus übergegangen. Siud nun hei einem Domesticus während eines so langen Zeitraumes die Artmerkmale trotz veränderter Vegetationsbedinguugeu konstant gebliehen, so ist a priori die Annahme gerechtfertigt, daß auch der Silvester konstante... Merkmale beibehält." Daraus schließt Herr Schaffnit, daß M. domesticus nnd M. silvester uicht verschiedene Rassen, sonderu konstante Arten darstellen. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 1910, Bd. 28, S. 200—202.) F. M.

Personalien.

Die Berliner Akademie der Wissenschaften hat die Herren Prof. Sir J. J. Thomson (Cambridge), Prof. Sir Victor Horsley (London), Prof. Angelo Mosso (Turin) und Prof. William Morris Davis (Harvard University) zu korrespondierenden Mitgliedern erwählt.

Die Akademie der Wisseuschaften in Wien hat den Prof. George Ellery Hale vom Monut Wilson-Observatorium zum korrespondierenden Mitgliede erwählt.

Die Universität Liverpool hat deu Präsidenteu der Royal Society Sir Archibald Geikie zum Ehrendoktor der Rechte ernannt.

Ernannt: der Privatdozent der Chemie an der Universitat Kiel Dr. G. Preuner zum Professor; — der etatsmäßige Professor an der Technischen Hochschule zu Berlin Dr. Fritz Kötter znm Geh. Regierungsrat; — der Konservator an der Meteorologischen Zentralstation zu München Privatdozent Dr. August Schaum zum Direktor der Anstalt.

Habilitiert: der Direktor des Museums für Länderkunde Prof. Dr. W. Bergt für Mineralogie nnd Petrographie an der Universität Leipzig; — der Privatdozent für Physiologie in Erlangen Dr. R. F. Fuchs an der Universität Breslau; — der Assistent Dr. W. Schneider für Chemie an der Universität Jena; — Dr. W. Blaschke für Mathematik an der Universität Bonn; — der Privatdozent der Universität Zürich Dr. O. L. Bieberbach für Mathematik an der Universität Königsberg.

Gestorben: am 16. November der ordentliche Professor der organischen Chemie an der Universität Bern Dr. Stanislaus v. Kostanecki im Alter von 50 Jahren; — der Privatdozent der Anthropologie an der Universität Lausanne Alexander Schenk im Alter von 36 Jahren; — der emeritierte Professor der Landwirtschaft an der Sheffield Scientific School der Yale University Dr. W. H. Brewer, 82 Jahre alt; — der Ingenieur und Botaniker Dr. Theodore Cooke, 74 Jahre alt; — der außerordentliche Professor für chemische uud landwirtschaftliche Technologie an der Universität Breslau Dr. Felix B. Ahrens im Alter von 47 Jahren; — in Straßburg der emeritierte ordentliche Professor der Chemie Dr. Rudolf Fittig im Alter von 75 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Im Dezember 1890 entdeckte Herr M. Wolf auf einer Milchstraßenaufnahme, die mit einem kurzfokalen Objektiv gemacht war, einen über siebeu Quadratgrade großen, sehr schwachen Nebelfleck im Cygnus, den er wegen der auffälligen Ähnlichkeit der Umrisse mit Nordamerika als „Amerikanebel" bezeichnet hat. Nunmehr hat Herr Wolf am großen Reflektor der Sternwarte Heidelberg-Königstuhl hei 10,5 stündiger Belichtung am 1., 5. uud 6. Oktober das Spektrum dieses Nebels photographiert. Da die Lichtschwäche des Objekts die Verwenduug eines Spaltes ausschloß, wurde auf die relativ helle Einschnürnug des Nebels, die geographisch Guatemala entsprechen würde, eingestellt und das Bild dieses schmalen Lichtstreifens prismatisch zerlegt. Die Einstellung wurde mit Hilfe von Nachbarsternen unter ständiger Kontrolle gehalten, da der Nebel selbst visuell nicht sichtbar war. Die Einzelbilder, in die das Licht des Nebels anfgelöst wurde, entsprechen den Linien λ 434 ($H\gamma$), λ 412 (He), λ 406, λ 389 ($H\zeta$), λ 383 ($H\eta$), λ 373 und λ 343. Hiervon ist λ 373 am hellsten; auch das isoliert stehende Bild λ 343 war gut zu sehen. Das Spektrum erweist sich hiernach als übereinstimmend mit den Spektren anderer Milchstraßennebel. (Sitzungsber. Akad. Heidelberg, math.-nat. Kl., 1910, Nr. 27.)

Herr P. Stroobant weist im Bulletin Astronomique XXVII, 433 ff. nach, daß die wahren räumlichen Bewegungen der hellen Sterne α Cassiop., α und β Persei, α Scorp., γ Cygni, α und ε Pegasi nahe parallel der Bewegungsrichtung unserer Sonne erfolgen. Die Geschwindigkeiten liegen zwischen 11 und 22 km (Sonne 19.4 km). Durch Änderung der wenig sicheren Parallaxen in erlaubten Grenzen könnte man die Geschwiudigkeiten in völlige Übereinstimmung hringen. Herr Stroobant hält es daher für möglich, daß diese Sterne mit der Sonne und vielleicht noch einigen anderen hellen Sternen ein engeres System bilden.

Die Identität des Kometen 1910e Cerulli mit dem periodischen Komet Faye ist jetzt durch die Rechnungen des Herrn M. Ebell in Kiel festgestellt. Das Perihel fiel auf Okt. 14.8.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

14. Dez.	$E.d. = 4^h\,21^m$	$A.h. = 4^h\,55^m$	13 Tauri	5.5. Größe
16. „	$E.h. = 6\;\;5$	$A.h. = 6\;\;57$	139 Tauri	5.4. „

A. Berberich.

Berichtigung.

Zu Seite 588, Sp. 2, unten: Die Quarzglaskugel α nnd das Schälchen β befinden sich nicht auf verschiedeuen Seiten des Balkens, sondern sind an einem und demselben Ende aufgehängt. F. E.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXV. Jahrg. 8. Dezember 1910. Nr. 49.

J. H. Poynting: Über den Lichtdruck. (Nature 1910, vol. 84, p. 139—142.)

Die ersten Versuche, den Druck des Lichtes nachzuweisen, gehen bis in das 18. Jahrhundert zurück. Ausgehend von der damals allgemein verbreiteten Annahme, daß das Licht aus kleinen fortgeschleuderten Teilchen bestehe, gelangte man ganz natürlicherweise zu dem Schluß, daß ein von diesen Teilchen getroffener Körper einen Druck erfahren müßte. Es wurden auch verschiedene Versuche angestellt, das Vorhandensein dieses Druckes direkt nachzuweisen, die aber alle resultatlos verliefen. Wäre damals das Gesetz von der Erhaltung der Energie und die Größe des mechanischen Wärmeäquivalents bekannt gewesen, so hätte sich leicht erkennen lassen, daß der gesuchte Druck viel zu klein war, um mit den damals zugänglichen Methoden nachgewiesen zu werden.

Die Verdrängung der korpuskularen Lichttheorie durch die Theorie der Ätherwellen brachte es mit sich, daß der Gedanke an einen vom Licht ausgeübten Druck zunächst verschwand. Erst Maxwell gab im Jahre 1874 in seiner elektromagnetischen Lichttheorie dem alten Gedanken in neuer Form wieder Ausdruck und entwickelte eine exakte Theorie des Lichtdruckes. Danach üben die elektrischen und magnetischen Wellen, aus denen das Licht besteht, bei ihrem Auffallen auf einen Körper auf diesen einen Druck aus, der gleich ist der Energie des Lichtes pro cm³. Maxwell berechnete danach, daß bei voller Sonnenstrahlung der Lichtdruck pro cm² $^1/_{23000}$ Dyn sei.

P. Lebedew erbrachte 25 Jahre später die experimentelle Bestätigung der Maxwellschen Theorie (vgl. Rdsch. 1902, XVII, 9 und 1910, XXV, 408). Herr Poyntiug hat nun in Gemeinschaft mit Gery Barlow die Frage von einer anderen Seite her in Angriff genommen. Wenn ein Lichtstrahl senkrecht auf eine absorbierende Fläche fällt, so übt er auf sie einen Druck pro cm² aus, der gleich seiner Energiedichte ist. Er erteilt also dadurch der Fläche ein Bewegungsmoment und die Lichtwellen sind Träger von Bewegungsmomenten, gerade wie wenn sie wirklich aus materiellen Teilchen bestünden. Die Größe des in einer Sekunde erteilten Bewegungsmomentes ist gleich dem doppelten Betrag der kinetischen Energie pro Volumeinheit im Strahl, gleichgültig, von welcher Theorie man ausgeht. Dieses Bewegungsmoment müssen die Strahlen an der Strahlungsquelle empfangen und die Strahlungsquelle muß ein gleich großes Bewegungsmoment verlieren oder richtiger ein gleich großes in entgegengesetzter Richtung erhalten. Das heißt, die Strahlungsquelle muß einen „Rückstoß“ erfahren, der bestimmt ist durch die Energiedichte in den von ihr ausgesendeten Strahlen. Ist diese Energieausgabe pro cm² und Sekunde R, p der Druck auf die Strahlungsquelle, U die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Wellen, und würden alle Strahlen senkrecht zur strahlenden Fläche ausgesendet, so wäre $p = \frac{R}{U}$. Strahlt dagegen die Fläche nach allen Richtungen, so ist $p = \frac{2}{3}\frac{R}{U}$.

Das nachstehend beschriebene Experiment wurde angestellt, um das Vorhandensein dieser Rückstoßwirkung nachzuweisen. Der direkteste Beweis wäre wohl der, eine Scheibe frei aufzuhängen, die auf einer Seite geschwärzt, auf der anderen versilbert ist. Innerhalb der Scheibe sollte ein Draht durch einen elektrischen Strom erhitzt werden. Die Wärme würde von der geschwärzten Seite ausgestrahlt werden, während an der versilberten nahezu gar keine Strahlung stattfindet, und die Folge davon wäre, daß die geschwärzte Oberfläche einen Rückstoß erfahren müßte. Da der Versuch in dieser Form nicht durchführbar ist, wurde die Scheibe dadurch erhitzt, daß man Strahlen auf sie fallen ließ, die absorbiert und dann wieder als Wärmestrahlung emittiert wurden. Der von dieser emittierten Strahlung herrührende Rückstoß war Gegenstand der Untersuchung.

Der zugrunde liegende Gedanke läßt sich an nachfolgender schematischen Anordnung erkennen. Ein Strahl mit der Energiedichte P falle senkrecht nacheinander auf vier Platten, die sich in einem vollkommenen Vakuum befinden und deren Oberflächen entweder geschwärzt oder versilbert sind. Die ersteren seien mit B, die letzteren mit S bezeichnet. Die Platten sollen so dünn sein, daß beide Seiten immer die gleiche Temperatur besitzen. Fällt die Strahlung auf eine geschwärzte, also absorbierende Schicht, so wird sich schließlich ein Gleichgewichtszustand herstellen, bei dem ebensoviel Strahlung emittiert als absorbiert wird; fällt die Strahlung auf eine versilberte Fläche, so wird alles reflektiert. Während aber die Reflexion wegen der senkrechten Einfallsrichtung der Strahlen auch nur senkrecht erfolgt, findet die Emission nach allen Richtungen statt. Hat man daher vier Platten in der folgenden Ordnung:

P	1	2	3	4
$\longrightarrow$	$B \mid B$	$B \mid S$	$S \mid S$	$S \mid B$

so findet man leicht die wirkenden Drucke. Auf die Platte 1, die beiderseits geschwärzt ist, wirkt der Druck P von der einfallenden Strahlung, während der Druck von der emittierten Strahlung, da beide Oberflächen strahlen, sich gegenseitig aufhebt. Auf die Platte 2 wirkt außer dem Druck P der absorbierten noch der Rückstoß der von der vorderen Fläche nach allen Seiten emittierten Strahlung $^2/_3 P$, also im ganzen $^5/_3 P$. Auf die Platten 3 und 4 wirkt der Druck P der einfallenden und der Rückstoß P der reflektierten Strahlen, also im ganzen der Druck $2P$.

Bei der tatsächlichen Ausführung des Versuches sind zwei Fehlerquellen vor allem vorhanden: 1. Daß die geschwärzte Oberfläche ein wenig reflektiert und die versilberte etwas absorbiert. 2. Daß die beiden Oberflächen nicht absolut gleiche Temperatur haben und das Vakuum kein absolutes ist.

Trotzdem haben die Versuche eine sehr befriedigende Bestätigung für die Richtigkeit der vorstehenden Überlegungen ergeben. Die verwendeten Platten bestanden aus je einem Paar kreisrunder Deckgläschen von 1,2 cm Durchmesser und 0,01 cm Dicke, zwischen denen eine Lage geschmolzenen Asphalts von gleicher Dicke war. Eine solche Platte erwies sich als vollkommen undurchsichtig und ihre Oberfläche als nahezu vollständig schwarz. Die reflektierende Oberfläche wurde durch Versilbern mittels Kathodenzerstäubung erhalten. Diese Platten konnten in einer Glimmerplatte montiert werden, die an einem Quarzfaden in dem zu evakuierenden Gefäß aufgehängt war. Als Lichtquelle diente eine 50-Volt-Lampe. Die Beobachtung der Größe der durch den Lichtdruck bedingten Ablenkung der Glimmerplatte geschah mit Spiegel und Skala. Die für die einzelnen Platten gefundenen Drucke in Skalenteilen waren:

BB	*BS*	*SS*	*SB*
16,1	22,3	28,7	28,0

Die berechneten Werte sind:

BB	*BS*	*SS*	*SB*
14,3	22,0	26,5	26,1

Bis auf den ersten Wert ist die Übereinstimmung eine sehr gute. Die Abweichung des Wertes für die Platte 1 erklärt sich vielleicht aus der oben unter 2. angeführten Fehlerquelle.

Da die vom Licht ausgeübten Druckkräfte sehr klein sind gegenüber Störungen durch Konvektion, so ist es von vornherein ausgeschlossen, Wirkungen dieser Kräfte an der Erdoberfläche festzustellen. Aber im interplanetarischen Raum, wo das Vakuum sozusagen höher ist als irgend ein auf der Erde erreichbares, können sich diese Kräfte auf kleine Körper immerhin bemerkbar machen. So berechnet Herr Poynting, daß für eine Kugel, deren Radius gleich dem vierzigbillionsten Teil des Erdradius ist, der Druck der Sonnenstrahlung der Gravitation das Gleichgewicht halten würde. Noch kleinere Kugeln müßten durch den Lichtdruck fortgeschleudert werden.

Aber auch für größere Kugeln ist eine merkliche Wirkung des Lichtdruckes vorhanden. Der Verf. zeigt, daß eine Kugel von 1 cm Durchmesser von der Dichte der Erde, die in der Erdbahn um die Sonne kreisen würde, infolge des verschiedenen Lichtdruckes auf der der Sonne zu- bzw. abgewendeten Seite in ihrer Bewegung eine Verzögerung erfahren würde, durch die sie in immer engeren Spiralen um die Sonne kreisen und in 45000000 Jahren auf die Sonne fallen müßte. Als solche gegen die Sonne fallenden Massen sind die Sternschnuppen anzusehen. Aber da die Sonne in den vielen Millionen Jahren ihres Bestandes alle im interplanetarischen Raum vorhandenen kleinen Massen längst in ihr System aufgenommen haben müßte, erhebt sich auch von diesem ganz modernen Standpunkt aus die alte noch ungelöste Frage nach dem Ursprung der jetzt noch vorhandenen Meteoriten.

Meitner.

E. Heinricher: Die grünen Halbschmarotzer. V. Melampyrum. (Jahrb. f. wiss. Bot. 1909, Bd. 46, S. 273—376.) VI. Zur Frage nach der assimilatorischen Leistungsfähigkeit der grünen parasitischen Rhinanthaceen. (Ebenda 1910, Bd. 47, S. 539—587.)

Über die grünen Halbschmarotzer aus der Gruppe der zu den Scrophulariaceen gehörigen Rhinantheae herrschten und herrschen zum Teil noch sehr vage und größtenteils irrige Vorstellungen, besonders rücksichtlich der Art und Weise ihres Nahrungserwerbes. Hatte der Chlorophyllgehalt bei anderen Parasiten, wie z. B. bei der Mistel, die Forscher vielfach davon abgehalten, die Entnahme plastischen Materials aus den Wirten allzuhoch anzuschlagen, so verblieb den grünen, mit größtenteils sehr vollkommenen Assimilationsapparaten ausgerüsteten Rhinanthaceen gegenüber eine ganz ungerechtfertigte Skepsis selbst dann noch, als Heinricher durch seine ausgedehnten Kulturversuche mit verschiedenen Vertretern der Gruppe für den Unvoreingenommenen zweifellos festgestellt hatte, daß der Schwerpunkt des Parasitismus bei einem Großteil der grünen Rhinanthaceen in der Entnahme der rohen Nährsalze aus den Wirtpflanzen liegt. Das Haupthindernis für die Anerkennung der Resultate des Verf. bildeten Assimilationsversuche des französischen Pflanzenphysiologen Gaston Bonnier, der den in Frage kommenden Pflanzen eine geringe oder fast gar keine Assimilationsfähigkeit zugesprochen hatte [1]).

Der zusammenfassenden Darstellung von Argumenten, die der Verf. schon in früheren Bänden der Jahrb. f. wiss. Bot. veröffentlicht hatte, und die durch neue, sehr bemerkenswerte Versuche erweitert werden konnten, ist das VI. Heft der Studien über die grünen Halbschmarotzer gewidmet, in welchem überdies, wie Ref. vorwegnehmen möchte, die Versuchsergebnisse Bonniers ins richtige Licht gerückt werden und ihre Deutung als größtenteils unzutreffend hingestellt

[1]) Sur l'assimilation des plantes parasites à chlorophylle (Compt. rend. 1891). Recherches physiologiques sur les plantes parasites (Bull. scient. du nord de la France et de la Belgique XXV, 1893.)

wird. Die Besprechung des wesentlichen Inhalts von Studie VI folgt später. Zunächst sei noch auf einen weiteren Umstand hingewiesen, welcher der Unterdrückung der Skepsis hinderlich im Wege stand: man verallgemeinerte den vom Verf. für bestimmte Arten und in ganz bestimmten Grenzen behaupteten Nährsalzparasitismus auf alle Typen der Gruppe und ignorierte den schönen Leitgedanken, der durch die ganze Untersuchung über die grünen Rhinanthaceen zieht und der durch den sicheren Nachweis verschieden ausgeprägter Grade des Parasitismus wesentlich gestützt werden konnte. Es wird das beste sein, diesen Gedanken mit des Verf. eigenen Worten wiederzugeben:

„Die Rhinanthaceen leiten sich wahrscheinlich alle von annuellen Stammformen ab. Der Wettbewerb um die rohen Nährstoffe hat den Parasitismus eingeleitet, der zunächst nur auf diese abzielte. Die Gewöhnung an mehrjährige, in Rhizomen und Wurzeln Reservestoffe speichernde Wirtpflanzen dürfte die Triebfeder gewesen sein, welche einerseits aus den annuellen Rhinantaceen zunächst mehrjährige (Pedicularis-Arten, Tozzia), dann endlich perennierende Pflanzen (Bartschia, wahrscheinlich etliche Pedicularis) erstehen ließ, und andererseits den Hemiparasitismus allmählich zum Holoparasitismus (Lathraea) fortschreiten machte."

Ausgesprochene Nährsalzparasiten sind, wie Studie I (Jahrb. f. wiss. Bot. XXXI, 1897; vergl. Ref. Rdsch. 1897, XII, 641), Studie II (Jahrb. f. wiss. Bot. XXXII, 1898; vergl. Ref. Rdsch. 1899, XIV, 106) und Studie IV (Jahrb. f. wiss. Bot. XXXVII, 1902; vergl. Ref. Rdsch. 1902, XVII, 435) gezeigt haben, die Arten der annuellen Gattungen Euphrasia sens. lat. (Euphrasia, Odontites, Orthantha) und Alectorolophus (Rhinanthus); doch sind auch innerhalb dieser Typen schon gradnelle Unterschiede im Parasitismus deutlich nachweisbar. Einige von ihnen sind noch selbständig entwickelungsfähig, sie vollenden, allerdings in eingeengten Grenzen, den Lebenszyklus einer einjährigen Pflanze ohne jeden Parasitismus (Odontites verna, Euphrasia minima, Alectorolophus lanceolatus); andere vermögen bei entsprechender Dichtsaat und Ausschluß jedes fremden Wirtes auf Kosten eigener Artgenossen, die in der Entwickelung zurückbleiben, zu blühen und zu fruchten (Euphrasia- und Alectorolophusarten); wieder andere sind unbedingt zur Vollendung ihrer Entwickelung auf Wirte angewiesen, wie Euphrasia Rostkoviana. Allen gemeinsam ist aber, daß ihnen fast jeder Wirt genügt, daß selbst Keimpflänzchen kleiner Gräser sie in der Entwickelung bedeutend fördern, wenn ihnen nur in genügendem Maße Licht zur Verfügung steht. Gerade dieses in allen Kulturen so deutlich sich offenbarende Lichtbedürfnis und die mangelnde Wirtauswahl waren es, die den Verf. seinerzeit vorzüglich auf den Gedanken gebracht haben, der Schwerpunkt des Parasitismus dieser Arten müsse in der Entnahme roher Nährsalze liegen, die Verarbeitung der Rohstoffe aber eigene Arbeit sein.

Eine bedeutende Stütze für den in den oben wiedergegebenen Worten Heinrichers liegenden Gedanken von der Entwickelung des Holoparasitismus der Schuppenwurz (Lathraea) aus dem Nährsalzparasitismus der eben angeführten Rhinanthaceen brachte die Studie III (Jahrb. f. wiss. Bot. XXXVI, 1901; vergl. Ref. Rdsch. 1902, XVII, 211), in welcher sich neben wichtigen Untersuchungen über Bartschia alpina die erste eingehende Schilderung des interessanten Lebensganges von Tozzia alpina findet. Tozzia ist, was Keimung und den Großteil der vegetativen Entwickelung anbelangt, eine kleine Schuppenwurz. Ihre Samen, den Samen von Lathraea Clandestina ähnlich, keimen, wie die von Lathraea, nur durch die Nähe von Wirtpflanzen gereizt; sie lebt fast zwei Jahre hindurch unterirdisch, vollkommen parasitisch, hat gelblichweiße Schuppenblätter mit primitiver Höhlenbildung und mit Wasserabgabeapparaten, die wie bei Lathraea die normale Transpiration ersetzen (Goebel) und gewissermaßen noch vollkommener sind als bei dieser. Dann aber treibt sie den blaßgrün belaubten Sproß und vollendet in wenigen Wochen ihren Lebensgang mit Blüte und Frucht. Und während dieser kurzen Zeit ist sie Nährsalzschmarotzer (Halbschmarotzer) wie ihre grünen Verwandten zeitlebens, was der Nitratnachweis in den oberirdischen Organen und die regelmäßige Stärkefüllung und -entleerung in ihrem Laube beweisen. Freilich deutet die schon von Hovelacque festgestellte Reduktion ihres Assimilationsapparates und die blaßgrüne Färbung der Blätter auf eine geringere Assimilationstätigkeit hin.

So ward des Verf. Gedanke von der Entwickelung des Holoparasitismus der Lathraea aus dem Nährsalzparasitismus durch die Entdeckung des Lebenszyklus von Tozzia wesentlich gestützt; Tozzia ist auf Grund ihrer Lebensweise und auf Grund von morphologischen Verhältnissen mit Lathraea sehr eng verknüpft. Etwas weiter, aber nicht unüberbrückbar stand vor dem Erscheinen der vorliegenden Studie V die Kluft zwischen Tozzia und ihren einjährigen, vorwiegend haloparasitischen Verwandten Euphrasia (sens. lat.) und Alectorolophus. Die wesentlich durch die zweieiigen Fruchtknotenfächer gegebene Verwandtschaft der Gattung Melampyrum (Wachtelweizen) ließ den Verf. vermuten, daß Mel. rücksichtlich des parasitären Verhaltens ein Vorläufer von Tozzia sein könnte; die vorliegende Studie hat nun diese Annahme wesentlich gestützt, und es ist kaum zweifelhaft, daß die vom Verf. angekündigten weiteren Untersuchungen über das Genus noch weitere Klärung bringen werden.

Schon das Studium des Samens und der Keimung von Melampyrum hat Anklänge einerseits an Tozzia und Lathraea, andererseits an Euphrasia und Alectorolophus aufgedeckt. Wie bei L. Clandestina und Tozzia wird die Samentesta von Melampyrum durch die äußerste Endospermschicht vertreten; der Embryo erscheint etwas weniger differenziert als bei Euphrasia und Alectorolophus, aber immerhin weiter entwickelt als bei Tozzia und Lathraea. Wie bei Lathraea scheint ausgetrocknetes Saatgut von Mel. die Keimkraft verloren zu haben und wie bei Tozzia und Lathraea und im Gegensatze zu Euphrasia und Alec-

torolophus, deren Samen erst im Frühlinge nach der Reife keimen, kann bei Mel. die Keimung schon im Herbste des Jahres der Reife einsetzen. Andererseits ergibt sich durch die Bewahrung der Keimkraft der Mel.-Samen auf 2, ev. 3 Jahre eine bemerkenswerte Ähnlichkeit mit den entsprechenden Verhältnissen von Alectorolophus. Was die Reizung der Samen durch die Nähe des Wirtes anbelangt, so ist sie zwar bei Euphrasia und Alectorolophus nicht nötig, doch scheint nach des Verf. Untersuchungen eine Förderung des Keimprozentes durch Wirtpflanzen möglich [1]).

Die bis in das Jahr 1899 zurückreichenden Kulturversuche, vorzüglich mit den Arten M. silvaticum und M. pratense ausgeführt, werden vom Verf. mit Recht ausführlich besprochen, denn gerade bei diesem Genus mußte mit fest eingewurzelten Meinungen über dessen Ernährung aufgeräumt werden, mit Ansichten, die dem Verf. selbst das Finden des richtigen Weges durch einige Zeit erschwert haben. Bekanntlich hielt man auf Grund von Untersuchungen L. Kochs M. pratense für einen Humuszehrer. Verfolgt man des Verf. sorgfältig angelegte Kulturversuche von 1899 bis 1903, so bemerkt man die stete Rücksichtnahme auf den Saprophytismus, wiewohl schon die Kulturergebnisse von 1900 den Verf. veranlaßt hatten, den ausschließlichen Saprophytismus sowohl für M. pratense als auch für M. silvaticum entschieden zu verneinen; ein partieller Saprophytismus konnte jedoch immer noch im Bereiche der Möglichkeit liegen.

Erst die auffällige Förderung von Individuen des M. pratense, die mit ihren Saugfortsätzen (Haustorien) eine am Rande des Kulturfeldes von 1901 stehende kleine Zitterpappel ergriffen hatten, und die genaue Verfolgung der Wachstumsverhältnisse des M. silvaticum in der freien Natur wiesen den Verf. auf den richtigen Weg. Das Jahr 1903 brachte den ersten schönen Erfolg mit M. silvaticum, für welches sich die Heidelbeere als vorzüglicher Wirt erwies; M. pratense kam 1903/04 auf der Hasel zu üppigster Entfaltung [2]).

War somit nachgewiesen, daß die beiden Wachtelweizen ausgesprochene Parasiten sind und der saprophytischen Ernährung absolut keine Bedeutung zukommt, so verblieb dem Verf. die Lösung noch manch anderer Frage. Ohne auf die zahlreichen, mit verschiedensten Wirtpflanzen, verschiedenen Bodenarten, verschiedener Belichtung im Freilande und in Töpfen ausgeführten Versuche im einzelnen einzugehen, seien die wesentlichsten Resultate kurz hervorgehoben.

M. silvaticum und pratense stellen an ihre Wirte bedeutend höhere Ansprüche als die Euphrasia- (sens. lat.) und Alectorolophusarten; Gräser, die verschiedensten ein- oder zweijährigen Kräuter, die schier wahllos diesen vollkommen genügen, leisten für jene nichts. Nur M. silvaticum, das sich auch sonst etwas anspruchsloser erweist als M. pratense, wird durch gewisse Gräser (Poa nemoralis, Molinia coerulea) einigermaßen gefördert. Beide Arten sind ausgesprochene Schmarotzer von Holzpflanzen; gute Wirte fanden sich unter Laub- und Nadelbäumen, Sträuchern und kleineren Lignosen. Hierbei verdient hervorgehoben zu werden, daß das Versagen einer einmaligen Kultur mit einer bestimmten Wirtpflanze noch nicht genügt, um der betreffenden Pflanze die Eignung als Wirt abzusprechen; von wesentlicher Bedeutung ist die Verteilung, das Alter und die Beschaffenheit der Wirtwurzeln, Umstände, die dem Parasiten sehr oft nicht günstig sind; erst öftere Wiederholung der Kultur schafft Klarheit. Die Tracht der Schmarotzer — Verzweigung, Interkalarblätter, Blattbreite — und die Blütezeit variieren mit der Beschaffenheit des Wirtes und mit dem Zeitpunkte des Ergreifens der Wirtwurzeln. Die Tatsache, daß die Blütezeit des Parasiten vom Zeitpunkte des Ergreifens der Wirtwurzeln abhängt, mahnt die Systematiker bei der Aufstellung von saisondimorphen (früh- und spätblühenden) Arten zu weitgehender Vorsicht.

Durch die Unfähigkeit schwächerer Wirte, M. silvaticum und pratense zu ernähren, und durch deren Verlangen nach mehrjährigen holzigen Gewächsen erscheint in der Leiter des Rhinanthaceenparasitismus zwischen Tozzia und den anspruchsloseren annuellen Gattungen eine bemerkenswerte neue Stufe. Mit Tozzia scheinen die genannten Wachtelweizen gewissermaßen die Zweiteilung des Entwickelungsganges gemeinsam zu haben: Tozzia ist, wie schon einleitend bemerkt, zuerst Ganzschmarotzer, dann grüner Hemiparasit. M. silvaticum und pratense, besonders letzteres, verraten bei sofortiger Inangriffnahme günstiger Wirtwurzeln nach der Keimung eine weitgehende Förderung und Beschleunigung der ersten Stadien der Entwickelung, späterhin liegt der Schwerpunkt der C-Ernährung im reich entwickelten grünen Laubwerke; doch vollführt Tozzia die zwei Abschnitte ihres Lebens scharf geschieden, den ersten in nahezu zwei Jahren, den zweiten in wenigen Wochen, Mel. hingegen alles in der Vegetationsperiode eines Jahres, indem es allmählich vom kurz andauernden anspruchsvolleren Parasitismus zu ausgiebiger eigener CO_2-Assimilation übergeht. Was diese anbelangt, schließt es sich durch das in allen Kulturen auffallend zutagetretende Lichtbedürfnis eng an die Gruppe Euphrasia- (sens. lat.) Alectorolophus an.

Es ergibt sich nunmehr noch die Frage, worin der anspruchsvollere Parasitismus der zwei Melamp.-Arten eigentlich besteht: handelt es sich hierbei um C-Assimilate des Wirtes, die sich in den unterirdischen Organen mehrjähriger Lignosen gewiß reichlich vorfinden, oder um assimilierte N-Verbindungen oder um beides? Rücksichtlich der organischen N-Verbindungen lag dem Verf. die Tatsache vor, daß von den geprüften Wirtpflanzen die meisten Mykorrhizen besitzen und demnach Pflanzen sind, in denen den Untersuchungen Franks und Stahls zufolge Nitrate nicht vorkommen.

[1]) Aus Versuchen des Ref. geht die Erhöhung des Keimprozentes durch die Anwesenheit lebender pflanzlicher Gewebe mehr als wahrscheinlich für M. silvaticum hervor (Ber. d. deutsch. bot. Ges. Bd. XXVIa).

[2]) Das Ergebnis dieses Versuches hatte der Verf. schon in den Ber. d. deutsch. bot. Ges. Bd. XXII, vorläufig mitgeteilt.

Andererseits gelang die Aufzucht der Schmarotzer auch an den mykorrhizenfreien Lignosen Sambucus nigra und Lonicera alpigena. Verf. gedenkt die Stickstofffrage weiter zu verfolgen und da wird es sich dann herausstellen, ob eine Bevorzugung von Pflanzen mit Mykorrhizen, die den Schmarotzer mit organischen N-Verbindungen versorgen könnten, tatsächlich besteht, oder aber die Erscheinung mehr oder weniger nebensächlich ist. Auf Grund der bisherigen Erfahrungen hält der Verf. eine vollkommene Spezialisierung der Schmarotzer auf Mykorrhizenpflanzen für ausgeschlossen, glaubt aber, daß neben der besonders in den ersten Entwickelungsstadien der Parasiten gewiß nicht fehlenden Ausnützung von Kohlehydraten des Wirtes die Entnahme von organischen, in den Mykorrhizen erzeugten N-Verbindungen an Stelle der rohen Nitrate pilzfreier Wurzeln bei der Ernährung der zwei Mel.-Arten eine Rolle spielen dürfte.

Die zahlreichen Haustorien die M. silvaticum und pratense an Humuspartikeln, Holzstückchen, ja selbst an Gesteinstrümmerchen bei Mangel günstiger Wirte ausbildet — ein Kümmerling von M. silvat. wies an seinem reich verzweigten Wurzelwerke nicht weniger als 210 Haustorialknötchen auf — bezeichnet der Verf. als Hungererscheinung. Sie sind, wie seinerzeit Ref. nachgewiesen hat, höchst unvollkommene, undifferenzierte Gebilde im Gegensatze zu den leistungsfähigen, hochentwickelten Saugapparaten, die M. silv. und prat. an lebenden Wirtwurzeln ausbilden. Die Reaktion auf den Hungerreiz ist bei den Wurzeln der zwei Wachtelweizen nur in einem Belange dieselbe wie bei den Wurzeln von Euphrasia und Alectorolophus: in beiden Fällen kommt es zu einer außerordentlich reichen Verzweigung des Wurzelwerkes; während aber die Wurzeln dieser zu dünnen langen Fäden werden (Hungeretiolement), bleiben die Wurzeln jener kurz und dick und erschöpfen sich förmlich in der Ausbildung haustorienartiger Anschwellungen. Der höhere Grad des Parasitismus kommt bei Mel. auch dadurch zum Ausdruck, daß seinen Wurzeln die Fähigkeit, Wurzelhaare zu erzeugen, vollkommen abgeht, eine Fähigkeit, die anspruchslose Rhinanthaceen bei wirtloser Kultur noch besitzen.

Neben den zwei genannten Mel.-Arten hat der Verf. noch M. nemorosum L., M. arvense L., M. barbatum W. K. und M. cristatum L. in Kultur genommen. Als Resultat dieser weniger ausgedehnten Kulturversuche geht hervor, daß die Aufzucht auf Lignosen bei allen genannten Arten möglich ist.

Außerordentlich wichtig ist das Resultat der Kulturversuche mit dem als Getreideschmarotzer längst bekannten M. arvense. Die Tatsache, daß schon kleine Graskeimlinge den Parasiten wesentlich fördern, daß allerlei ein- und zweijährige Kräuter als Wirte vorzüglich geeignet sind, beweist, daß sich diese Art in ihren parasitären Ansprüchen den Vertretern der Enphrasia- (sens. lat.) Alectorolophusgruppe anschließt. So hat der Verf. in der Gattung Melampyrum rücksichtlich des parasitären Verhaltens ausgesprochene Bindeglieder zwischen den Nährsalzschmarotzern Euphr.-Alector. und der größtenteils ganzparasitischen Tozzia aufgedeckt; jenen reiht sich M. arvense an, das aber auch an Lignosen gedeiht; zu dieser führt über die nur an Holzpflanzen zu kräftiger Entwickelung gelangende Art M. silvaticum als anspruchsvollstes Glied im Parasitismus M. pratense[1]).

Die VI. Studie bringt, wie eingangs hervorgehoben, zunächst eine Zusammenfassung schon früher veröffentlichter Argumente für die Tatsache, daß bei den Arten der annuellen Euphrasia-Alectorolophusgruppe, zu der sich, wie die neuen Untersuchungen gezeigt haben, auch Melamp. arvense gesellt, der Schwerpunkt des Parasitismus in der Entnahme der mineralischen Lösungen, vorzüglich der Nitrate liegt, und daß die CO_2-Gewinnung und die weitere Assimilation der Rohstoffe wie in jeder grünen autotrophen Pflanze vor sich geht. Es seien die Gesichtspunkte auch hier in Kürze angeführt: 1. Der vollständige Ersatz der Wurzelhaare durch Haustorien; 2. die hohe Differenzierung des Assimilationssystemes, die große Zahl von Spaltöffnungen und die bedeutende Transpiration; 3. das ausgesprochene Lichtbedürfnis dieser Parasiten im Gegensatze zu Tozzia und Lathraea; 4. die wesentliche Förderung dieser Typen durch ganz kleine, assimilatorisch sehr wenig leistungsfähige Wirte; 5. der Nachweis von Nitraten und von Kalksalzen in den Organen, beziehungsweise in den Ausscheidungen der betreffenden Parasiten; 6. die auch an abgeschnittenen — demnach vom Wirte entfernten — Sprossen leicht nachweisbare Stärkefüllung und -entleerung ihrer Laubblätter.

Der Verf. hat nun mit Rücksicht darauf, daß die angeführten Tatsachen von mehrfacher Seite als nicht unbedingt beweisend angesehen worden waren, noch weitere Versuche ausgeführt, die insbesondere den Ausführungen Bonniers gegenüber zeigen sollten, daß die assimilatorische Leistung der grünen Halbschmarotzer eine sehr wesentliche ist. Um einen — allerdings nicht gerechtfertigten — Einwand des Ref. der Botanischen Zeitung (1902, p. 41) zu beseitigen, wiederholte der Verf. die Assimilationsversuche mit abgeschnittenen Sprossen von Alectorolophus ellipticus und zwar diesmal in CO_2-freier Atmosphäre. Das Resultat sprach, wie vorauszusehen, für die Ansicht des Verf.: die Blätter zeigten die normale Stärkefüllung und -entleerung nur in CO_2-haltiger Luft, in CO_2-freier Atmosphäre war keine Stärkebildung nachweisbar.

Eine Reihe von Versuchen hat der Verf. mit kräftigen an Bursa pastoris erwachsenen Exemplaren von Melamp. arvense ausgeführt. Hierbei zeigte die Sachssche Jodprobe vor allem, daß bei diesen Pflanzen eine Verdunkelung durch ein Stanniolband bei genügend hoher Temperatur und entsprechenden Lichtverhältnissen schon in kaum $^1/_2$ Stunde eine merkliche Auswanderung der Stärke aus den verdunkelten Blatt-

1) Der neueren Nomenklatur entsprechend wäre für M. pratense M. vulgatum Pers. zu setzen. M. pratense ist eine viel seltenere Pflanze, deren Verhältnis zu vulgatum der Verf. durch weitere Kulturen aufklären wird.

partien bewirken kann. Die starke Abhängigkeit der Assimilationstätigkeit von den Außenbedingungen ging durch die am 28. Juli, an einem größtenteils sonnenwarmen (Mittel: 15.9° C.) Tage ausgeführten Versuche klar hervor. In Intervallen von $^1/_2$ Stunde wurden durch Stanniolstreifen teilweise verdunkelte Blätter gepflückt und der Jodprobe unterworfen; die Farbenverteilung gab ein getreues Abbild der jeweiligen Bewölkungsverhältnisse und bewies nicht nur die hohe assimilatorische Leistung der Pflanze, sondern auch neuerdings die Raschheit des basipetalen Stärketransportes im Blatte bei eintretender Verdunkelung und entsprechend hoher Temperatur. Andere Versuche zeigten die Abhängigkeit des Stärkegehaltes in den Blättern von dem Entwickelungsstadium der Pflanze. Individuen in starkem Wachstum oder im Stadium der Fruchtbildung führen selbst bei günstigen Außenbedingungen nur geringe Mengen von Stärke in den Blättern, der raschen Verwertung der Assimilate entsprechend. Von besonderer Beweiskraft sind die Versuche mit Blättern, bei welchen die Spaltöffnungen bestimmter Partien durch Bestreichen mit Kakaowachs verstopft wurden. Hierbei zeigte sich, daß nur jene Blattpartien Stärke bilden, deren Spaltöffnungen offen geblieben. Dadurch wird wohl jeder Einwand, die Stärke im Laubblatte der grünen Halbschmarotzer müsse nicht eigenes Assimilationsprodukt sein, hinfällig; andererseits beweist der Versuch in sehr einfacher Weise die schon von Moll gefundene und in neuerer Zeit von Ziljstra bestätigte Erscheinung, daß das durch die Spaltöffnungen aufgenommene Kohlendioxyd im Blatte kein weites Diffusionsgebiet hat, sondern meist schon lokal in der Umgebung des Eintrittes verwertet wird.

Den letzten Abschnitt seiner Schrift widmet der Verf. den Ausführungen G. Bonniers, dessen Resultate den Ergebnissen Heinrichers ganz entgegengesetzt sind. So fand Bonnier durch gasanalytische Prüfung der Assimilationstätigkeit dieser Pflanzen bei Euphrasia fast gar keine CO_2-Assimilation, bei Melampyrumarten hinwieder, die sich nach den Untersuchungen des Verf. zum größten Teil als anspruchsvollere Schmarotzer erwiesen haben, eine immerhin bemerkenswerte assimilatorische Tätigkeit. Die Versuchsergebnisse Bonniers sind, wie der Verf. zeigt, jedenfalls irrig. Der Apparat, dessen sich Bonnier und seine Schüler bei der Gasanalyse bedienten, hat schon seinerzeit durch Müller-Thurgau berechtigte Kritik erfahren. Dazu kommt als wesentlicher Faktor die Tatsache, daß Bonnier und seine Schüler nur mit einzelnen Blättern operierten, deren Assimilation mit Rücksicht auf die schon von Ewart festgestellte leichte Alterierbarkeit der Chloroplasten von Euphrasia und das bekannte ungemein leichte Welken der meisten grünen Rhinanthaceen sicher nicht normal war. Den Widerspruch, der rücksichtlich der Resultate Bonniers mit Melampyrum zu bestehen scheint, klärt der Verf. durch den Nachweis auf, daß Versuchen mit der Stahl'schen Kobaltprobe zufolge die großen Stomata dieser Gattung sich selbst bei beginnendem Welken nicht völlig schließen, im Gegensatze zu den kleinen Spaltöffnungen von Euphrasia und Alectorolophus, deren rascher Verschluß den Gasaustausch gleich nach dem Pflücken der Blätter auf ein Minimum reduzieren dürfte.

Sowohl die Kulturergebnisse mit den Mel.-Arten in Studie V als auch die mit der Jodprobe erzielten Kontraste in der Tönung der Blätter bei den in Heft VI beschriebenen Assimilationsversuchen sind durch gelungene Abbildungen nach photographischen Aufnahmen illustriert. Sperlich.

O. M. Corbino: Über das Phänomen von Majorana in oszillierenden Feldern. (Rendiconti Accad. dei Lincei 1910, ser. 5, vol. XIX. (1), p. 743—746.)

Die heute allgemein anerkannte Annahme, daß das Phänomen von Majorana durch eine durch das Feld hervorgerufene Orientierung der in kolloidalen Eisenhydratlösungen suspendierten Teilchen zu erklären ist, legt den Gedanken nahe, diese Erscheinung in Wechselfeldern zu untersuchen. Bekanntlich hatten Cottou und Mouton die in solchen Lösungen auftretende magnetische Doppelbrechung bei Verwendung konstanter Felder dahin erklärt, daß im Bravaisscheu Eisen zwei verschiedene Teilcheuarten vorhanden sind, kleinere, die eine negative Doppelbrechung besitzen, und größere mit positiver Doppelbrechung, die vorzugsweise am Grunde der Flüssigkeit vorhanden sind. Herr Tieri hat es nun kürzlich unternommen (vgl. Rdsch. XXV, 461), Untersuchungen an solchen Lösungen in sehr raschen Wechselfeldern auszuführen. Er fand, daß selbst sehr kleine Teilchen, also solche mit negativer Doppelbrechung, den Schwankungen der raschen Felder nicht vollständig zu folgen vermögen. Die Flüssigkeiten mit großen Teilchen (positive Doppelbrechung) zeigten in den raschen Wechselfeldern überhaupt keine Spur von Doppelbrechung.

Herr Corbino hat nun an denselben Flüssigkeitsproben Untersuchungen in langsameren, aber dafür länger dauernden Feldern angestellt. Er bediente sich hierzu eines ringförmigen Elektromagneten, in dessen Innern sich das Glasgefäß mit der Lösung befand. Ein Bündel Sonnenlicht passierte ein Nicol, die Lösung, trat hierauf in einen Babinetschen Kompensator und in ein mit dem ersten gekreuztes Nicol. Es wurden dabei die Interferenzstreifen beobachtet, die beim Einschalten des Feldes eine Verschiebung erfahren, deren Größe ein Maß für die magnetische Doppelbrechung der untersuchten Flüssigkeit ist. Wurde nun ein langsames Wechselfeld erzeugt, so erfuhren die Interferenzstreifen eine Verschiebung von der Größe ihres gegenseitigen Abstandes, außerdem aber wurden sie viel unschärfer; es schien also, als ob die Streifen selbst eine oszillierende Bewegung machten, aber nicht so stark, daß sie dabei auch ihre ursprüngliche Lage wieder erreichen würden.

Um nun zu entscheiden, ob die magnetische Doppelbrechung den Schwankungen des Feldes vollständig zu folgen vermag und gleichzeitig mit dem Feld Null wird, verwendete Herr Corbino eine intermittierende Lichtquelle, deren Intermittenz mit der Halbperiode des Wechselstromes übereinstimmte. Jetzt erschienen die Interferenzstreifen unbewegt oder in ganz schwacher zittriger Bewegung, und so konnte festgestellt werden, daß die magnetische Doppelbrechung den Schwankungen des Feldes vollkommen folgt und zugleich mit diesem durch Null geht. Diese Resultate wurden sowohl in positiven als in negativen Flüssigkeiten erhalten. Die Frequenz des Wechselstromes betrug 42 Perioden pro Sekunde. Um andauernde Wechselströme von höherer Frequenz zu erhalten, bedurfte es einer besonderen Anordnung, bei der der Dudellsche schwingende Licht-

hogen verwendet wurde. Die Frequenz betrug hier 1500 pro Sekunde. Die Bestimmung der magnetischen Doppelbrechung geschah durch Beobachtung eines Spalthildes mittels Fernrohrs und rotierenden Spiegels. Bei Einschalten des Wechselfeldes erschien im Spiegel ein leuchtendes Band, das von schwarzen äquidistanten Linien durchfurcht war, und zwar sowohl für negative wie für positive Teilchen.

Ein gleiches Resultat wurde hei Verwendung eines Wehneltunterbrechers erhalten. Es folgt also, daß die magnetische Doppelbrechung im Bravaisschen Eisen den Schwankungen eines Wechselfeldes von der Frequenz 1500 noch zu folgen vermag, und da die Zeit, während der ein solches Feld deu Wert Null hat, etwa $^1/_{20000}$ Sekunde beträgt, so muß eine etwaige Verzögerung der Schwankung der Doppelbrechung gegenüber den Feldschwankungen kleiner als $^1/_{20000}$ Sekunde sein. Unterdrückt mau daher plötzlich das Feld, so müssen die Teilchen (auch die größeren), deren Orientierung die magnetische Doppelbrechung hediugt, in weniger als $^1/_{20000}$ Sekunde in ihre normale Lage zurückkehren. Meitner.

L. Hackspill: Über das elektrische Leitvermögen der Alkalimetalle. (Comptes rendus 1910, t. 151, p. 305—308.)

Über das elektrische Leitvermögen der Alkalimetalle liegt bereits eine ganze Reihe von Versuchen vor. Aber keiner der früheren Forscher vermied vollständig bei seinen Untersuchungen den Einfluß der Luft oder eines sonstigen reaktionsfähigen Gases auf das betreffende Alkalimetall. Die erste Arbeit, in der dieser Einfluß nach Möglichkeit auszuschließen versucht wurde, ist die von Guntz und Broniewski. Diese füllten das im Vakuum destillierte Alkalimetall in ein U-Rohr von 0,5 bis 1 mm Durchmesser, das an seinen beiden Enden Platindrähte eingeschmolzen hatte. Die von den Herren Guntz und Broniewski mit dieser Anordnung nach der Kompensationsmethode für den Widerstand erhaltenen Zahlen sind merklich geringer als die früher gefundenen. Herr Hackspill weist indes in der vorliegenden Arbeit darauf hin, daß die genannten Verff. die bei der Kristallisation des Alkalimetalls sich bildenden leeren Räume nicht vollständig vermeiden konnten und daß es ferner auch nicht feststeht, daß Kohlensäure und selbst Argon, unter deren Druck das Füllen des U-Rohres geschieht, keinerlei physikalischen oder chemischen Einfluß auf Rubidium und Cäsium ausüben.

Um nun diese Fehlerquellen zu vermeiden, hat Herr Hackspill in neuen Versuchen Röhren von größerem Durchmesser (1 bis 2 cm) verwendet, die mit vier Platinelektroden versehen waren. In diese Röhren konnte das Metall direkt ohne Einführung eines anderen Körpers gefüllt werden. Zur Messung des elektrischen Widerstandes diente die doppelte Thomson'sche Brücke. Die Messungen erstreckten sich über ein Temperaturintervall von 116° bis — 190° und wurden an Cäsium, Rubidium, Kalium und Natrium ausgeführt. Die Messungen waren bloß vergleichende, indem sie auf den Widerstand einer Quecksilbersäule von gleichen Dimensionen wie die Alkalimetalle bezogen wurden. Von den erhaltenen Werten sollen hier nur die bei den höchsten und tiefsten Temperaturen gefundenen angeführt werden:

Cäsium		Rubidium		Kalium		Natrium	
37° C	37,0	43° C	20,9	55° C	8,4	116° C	10,2
— 190° C	4,8	— 190° C	2,5	— 75° C	4,0	— 180° C	1,0

Alle diese Zahlen, mit Ausnahme der für Na, liegen unterhalb der von den Herren Guntz und Broniewski gefundenen, was für die größere Sicherheit der vorliegenden Methode spricht. Meitner.

Adolf Sieverts und **Wilhelm Krumbhaar:** Über die Löslichkeit von Gasen in Metallen und Legierungen. (Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft 1910, Jahrg. 43, S. 893—900.)

Diese zusammenfassende Veröffentlichung bringt eine Übersicht über die neuen Versuchsergebnisse im Anschluß an frühere Arbeiten des einen der beiden Verff.

Die Versuche wurden so geleitet, daß das zu untersuchende Gas bei bestimmter Temperatur mit dem Metall in Berührung gebracht wurde, worauf der Grad der Absorption volumetrisch festgestellt werden konnte. Das Temperaturbereich, innerhalb dessen die Untersuchungen ausgeführt wurden, war ein sehr ausgedehntes, es erstreckte sich bis über 1600°.

Von den Versuchsergebnissen seien folgende hervorgehoben: Stickstoff wird von Metallen nicht gelöst. Wenn Absorption auftritt (Aluminium und Eisen bei hohen Temperaturen) so beruht sie auf Nitridbildung.

Kohlenoxyd wird von festem und flüssigem Nickel bei hoher Temperatur aufgenommen, aber nur sehr langsam im Vakuum unterhalb des Schmelzpunktes wieder abgegeben.

Schwefeldioxyd wird nicht von festem, wohl aber von flüssigem Kupfer aufgenommen.

Wasserstoff wird nicht gelöst von folgenden Metallen: Cadmium, Thallium, Zink, Blei, Wismut, Zinn, Antimon, Silber und Gold. Er löst sich dagegen in Kupfer, Nickel, Eisen und Palladium. Der Zusammenhang zwischen Löslichkeit und Temperatur ist am übersichtlichsten bei den drei ersten Metallen. Die Löslichkeit steigt fast geradlinig mit der Temperatur bis zum Schmelzpunkt, wo sie sprungweise zunimmt, um dann wieder ein gleichmäßiges Wachstum zu zeigen.

Auch über die Gaslöslichkeit in Legierungen wurden Versuche angestellt; besonders die Aufnahmefähigkeit der geschmolzenen Kupferlegierungen für Wasserstoff wurde untersucht. Während Silber keinen merkbaren Einfluß ausübt, setzen Gold, Zinn und Aluminium die Löslichkeit herab. Erhöht wird sie dagegen durch Nickel und Platin. Die Tatsache, daß in einzelnen Fällen in der Löslichkeitskurve bei bestimmten Zusammensetzungen Knicke auftreten, deutet darauf hin, daß sich die in den erstarrten Legierungen befindlichen Verbindungen auch im Schmelzfluß bemerkbar machen. Hierüber kündigt der Verf. die Veröffentlichung ausführlicheren Materials an. Hilpert.

C. Correns: Zur Kenntnis der Rolle von Kern und Plasma bei der Vererbung. (Zeitschr. f. induktive Abstammungslehre 1909, Bd. 2, S. 331—340.)

Herr Correns hatte eine weißbuntblätterige Mirabilis Jalapa isoliert, deren Stengel und Blätter in verschiedenem Grade weiß und grün gefleckt waren, daneben kamen ganz grüne Äste und ganz weiße vor. Für die Vererbung bei Selbstbestäubung ergab sich, daß 1. die Blüten grüner Äste nur grüne Pflanzen erzeugten, 2. weiße nur weiße (nicht lebensfähige), 3. weißbunte aber dreierlei, nämlich konstante rein grüne, rein weiße (absterbende) und weißbunte, die zum Teil leben bleiben. Er kreuzte ferner die weißbunte mit einer konstant bleichgrünen Sippe, dabei erzielte er das auffallende Resultat, daß durch Bestäubung einer Blüte der bleichgrünen Sippe mit dem Pollen aus Blüten ganz weißer Äste der weißbunten Pflanzen Nachkommen erzielt wurden, die sich ebenso verhielten, als ob die Blüte mit dem Pollen der gewöhnlichen grünen Sippe bestäubt worden wäre. In der ersten Generation waren sie nämlich reingrün, in der zweiten spalteten sie typisch: auf je drei grüne ein bleichgrünes Exemplar. Weißbunt aber blieb in der Nachkommenschaft aus. Herr Correns nahm zur Erklärung an, daß alle Keimzellen der weißbunten Pflanze normale und die gewöhnliche grüne Blattfarbe übertragende Kerne besäßen, daß aber das Plasma entsprechend dem Mosaik gesund oder weißkrank sei, d. h. die Chlorophyllbildung zulasse

oder hemme. Wenn dann der männliche Kern ohne Plasma überträte, so wäre es verständlich, warum der Bastard zwischen Blaßgrün und Weißbunt so ausfällt, wie erwähnt.

Nun gibt, wie Herr Correns experimentell belegen kann, auch der umgekehrte Versuch das nach der Annahme über den Zustand des Plasmas zu erwartende Resultat: Wird die (in der Einzahl vorhandene) Samenanlage der Blüte eines weißbunten Astes von weißbunter Sippe mit Pollen reingrüner Herkunft befruchtet, so entsteht eine weißbunte Nachkommenschaft. Mithin ist für die Entstehung der weißbunten Pflanzen die Herkunft des Pollenkorns gleichgültig. Aus diesem tritt eben offenbar nur der generative Kern über und überträgt seine (normale) Anlage zu „Grün". Nur daß das Plasma der befruchteten Zelle schon selbst weißkrank war, gibt den Anlaß zur Ausbildung derartiger Nachkommen. Daß der Kern wirklich allein übertritt, dafür spricht erstens das bekannte cytologische Bild der Phanerogameubefruchtung, sodann aber der Umstand, daß alle Vererbungsresultate bei der weißbunten Mirabilis sich nur mit dieser Annahme erklären lassen, so vor allem die, daß reziproke Verbindungen zwischen Weißbunt und Grün hinsichtlich dieses Charakters verschiedeu und jedesmal der Mutter entsprechend ausfallen, sonst aber sich gleichen. Endlich muß ja im Falle, wo der Pollen aus einer weißbunten Blüte das gleiche Resultat an bleichgrünen Blüteu erzeugte, wie es solcher normal grüner Herkunft tat, der Kern eine Plasma-Eigenschaft („grün") übertragen haben, die nicht dem Zustand des ihm zugehörigen Plasmas entsprach. Mithin ist der Kern, wenigstens der mäunliche, allein Träger der Vererbung. Denn daß gerade hier das (weibliche) Plasma für das tatsächliche Aussehen der Nachkommenschaft entscheidet, ist deshalb belanglos, weil es sich dahei um „Vererbung" einer Krankheit handelt; solche Fälle rechnet man aber sonst allgemein nicht in das fragliche Gebiet. Tobler.

Literarisches.

H. Strache: Die Einheit der Materie, des Weltäthers nnd der Naturkräfte. 142 S. mit 35 eingedruckten Figuren. Pr. geh. 6 ℳ. (Leipzig u. Wien 1909, F. Deuticke.)

In vorliegendem Buche wird der Versuch gemacht, die Gesamtheit der chemischen und physikalischen Erscheinungen aus einer einzigen gemeinsamen Ursache zu erklären. Verf. denkt sich die Materie und den Weltäther aus einheitlichen Bestandteilen, den Teilen eines und desselben Urstoffes, bestehend, die er in Anlehnung an die Vorstelluugen der Elektronentheorie mit den „Korpuskeln" J. J. Thomsons, d. h. den negativen Elementarteilchen der Elektrizität, identifiziert. Diese Korpuskeln sollen nun dieselben Attraktionskräfte aufeinander ansüben, die zwischen materiellen Puukten bestehen und durch das Newtonsche Gravitationsgesetz quantitativ bestimmt sind. Dieses Gesetz faßt aber der Verf. in der Form, in der es allgemein auf die Massenattraktion angewandt wird, nur als ein Näherungsgesetz auf, das bei relativ großen Entfernungen der sich anziehenden Körper gelte, bei sehr kleinen Entfernungen, wie sie für die Atome uud namentlich die Korpuskeln in den Atomen in Frage kommen, aber durch ein oder mehrere Znsatzglieder iu der Weise zu ergänzen sei, daß das Gesetz für gewisse kleine Entfernungen auch zu Abstoßungskräften führt. Dadurch sucht Verf. die bei gewissen Abständen der Körperteilchen auftretendeu Abstoßungserscheinungen zu deuten, ohne einen elastischen Stoß als Ursache hinzunehmen zu müssen, da ihm die Möglichkeit eines solchen bei den Korpnskeln unwahrscheinlich erscheint.

Auf dieser Grundlage sucht Verf. sämtliche physikalischen nnd chemischen Erscheinungen qualitativ zu deuten. Die interessanten Darstellungen besitzen mehrfach, namentlich in den Fällen, wo es sich lediglich um die Deutung der Erscheinnngen an materiellen Körpern handelt, Berührungspunkte mit nnseren gewohnten Darstellungen. Wo aber der Verf. seine Überlegungen auf den Äther ansdehnt und sich auf das Gebiet der optischen und elektromagnetischen Erscheinnngen begibt, vermag ihm Ref. nicht zu folgen. Wenn man auch den Versuch eiuer mechauischen Deutung der Äthervorgänge trotz mancher früherer Mißerfolge noch nicht wird notwendig aufgeben müssen, so dürfte der gegenwärtige kaum mehr als die früheren von der Möglichkeit einer solchen Deutung überzeugen. Die scheinbare Übereinstimmung der Beobachtung mit dem Ergebnis der eigeuartigen Theorie kann bei solch allgemein hypothetischen und rein qualitativen Betrachtungen kaum verwundern. —k—

Fl. Ameghino: Geologie, Paläogeographie, Paläontologie, Anthropologie der Republik Argentinien. (La Nacion 1910, Sonderausgabe v. 25. Mai, 26 S.)

Bei Gelegenheit der Hnndertjahrfeier der argentinischen Repnblik gibt Herr Ameghino eine ausführliche Übersicht über den gegenwärtigen Zustand unseres geologischen Wissens über ihr Gehiet. Wenn auch unsere geologische Kenntnis derselben noch in ihren Anfängen steht, so sind doch fast alle einst auf der Erde vorkommenden Formationen in ihr bereits nachgewiesen, und einige haben eine ungeheure Fülle vou fossilen Tieren uns bekannt werden lassen, wie sie in größerem Formenreichtum auch in den bestdnrchforschten Ländern des Nordens nicht vorkommen, dank der nuermüdlichen Arbeit vieler einheimischer Geologen nnd Anthropologen, in erster Linie des Herrn Ameghino. Wenn auch manche seiner allzukühnen Hypothesen keinen Anklaug gefunden habeu und er sich besonders durch lokalpatriotische Gefühle zu einer allzu einseitigen Auffassung von der Entwickelung der Säugetiere hat verleiten lassen, wenn auch manche der zahllosen von ihm beschriebenen Gattungen und Arten bei späteren Revisionen werden wieder vereinigt werden, wenn auch mauche der von ihm als zeitlich verschiedene Faunen nnterschiedenen Tiergemeinschaften als bloße örtliche Faziesbildungen sich herausstelleu sollten, so verdankt ihm doch die Wissenschaft eine außerordentliche Bereicherung an Tatsachen, wie sie nur von wenigen Geologen in ähnlichem Maße hat bewirkt werden können. Neben den einheimischeu sind aber auch zahlreiche fremde Geologen tätig gewesen, von denen Herr Ameghino eine ziemlich vollständige Übersicht bietet.

Iu dem Hauptteile seiuer Arbeit aber beschäftigte er sich mit der geologischen Geschichte des argentinischen Gebietes. Die älteren Formationen sind alle nur durch marine Schichten vertreten, an der Stelle von Argentinien breitete sich also das Weltmeer aus, das aber auf der ganzen Erde kaum die Ausdehnung gehabt haben kann, die Herr Ameghino voraussetzt. Erst im Karbon erhob das Gebiet sich über das Meer, und Teile von ihm hildeten den Westrand einer großen kontinentaleu Landmasse mit einer Flora, die Beziehungeu bis nach Australien hin aufwies. Im Perm hegegnet uns dann die Glossopterisflora des Gondwanalandes, das als gewaltiger Kontinent von Südamerika über Afrika bis Australien reichte und in ersterem bis in die polareu Gegenden sich hineinerstreckte.

Auch in der Trias ist die Flora die gleiche wie in den anderen Südkontinenten, uud auch einige Reptilien beweisen, daß Südamerika noch zu dem großen Südkontineute gehörte. Im Jura drang das Meer wieder vor, doch blieb Südamerika noch mit Afrika vereinigt. Mit der Kreide beginnt dann unsere geuauere Kenntuis der südamerikanischen Tierwelt, auch wenn wir uns nicht völlig an die Altersbestimmungen des Herrn Ameghino anschließen. Da wir über diese Zeit hier früher schon

eingehend berichtet haben (Rdsch. 1908, XXIII, 453), sei hier nur auf einiges aus diesen interessanten Ausführungen hingewiesen. In der oberen Kreide (Eozän?) tritt uns eine eigentümlich aus mesozoischen Reptilien, großen Vögeln und tertiären Säugetieren gemischte Fauna entgegen. Unter den ersten finden wir Dinosaurier von zum Teil gewaltigen Dimensionen, wie z. B. Argyrosaurus, ferner Krokodile aus der ausgestorbenen Gruppe der Mesosuchier, deren Stammformen im oberen Jura Englands gefunden wurden, eine Schlange Denilysia und die große Landschildkröte Miolania, die zuerst in quartären Schichten Australiens gefunden wurde; die Vögel sind besonders durch Pinguine vertreten, unter denen neben kleinen Formen auch Riesen vorkamen, die größer als ein Strauß waren (Cladoruis). Doppelt so groß als ein solcher waren manche Laufvögel aus der Verwandtschaft der Kraniche, wie Physornis. Unter den Säugetieren aber entwickelten sich besonders die Zahnarmen und die Huftiere. Der Formenreichtum der letzteren ist besonders deshalb bemerkenswert, weil Südamerika gegenwärtig, abgesehen von Australien, ganz besonders arm an solchen ist. Daneben entwickelten sich noch Beuteltiere, Plagiaulaciden, bystricomorphe Nager und Affen in durchaus von den nordischen selbständigen Linien.

Über die Entwickelung Südamerikas und seiner Säugetierwelt während des Tertiär gibt nun Herr Ameghino eine ausführliche Übersicht, auf die wir uns versagen müssen näher einzugehen, da sich von der Fülle der Einzelheiten kein kurzer Auszug geben läßt. Sie gewährt aber einen recht guten Einblick in die Entwickelung dieser eigenartigen Formen, sowie in die Umwälzungen, die sie beim Einbruche nordischer Formen nach der Mitte der Tertiärzeit erfuhr. Zuletzt bespricht Verf., was wir vom vorgeschichtlichen Menschen auf südamerikanischem Boden wissen, und vertritt auch hier wie bei den Säugetieren seine originellen Ansichten. Th. Arldt.

S. Carl: Die Flußperlmuschel (Margaritana margaritifera L.) und ihre Perlen. 100 S. m. 6 Taf. (Karlsruhe 1910, Braun.)

Verf. hat in erster Linie die Flußperlmuscheln des Odenwaldes, die in der Steinach und im Laxbach vorkommen, zum Gegenstand seiner Studien gemacht. Die Muschel ist ursprünglich in Baden nicht heimisch, sondern in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts auf Anordnung des Kurfürsten Karl Theodor von der Pfalz, wahrscheinlich aus dem bayerischen Walde in die Steinach eingesetzt. Die Verschleppung nach dem Laxbach ist möglicherweise durch Forellen — die die Wirte der jungen Glochidienlarven dieser Muscheln sind — oder durch Wasservögel erfolgt. Herr Carl gibt in der vorliegenden für weitere Kreise bestimmten Schrift zunächst eine kurze einleitende Orientierung über den Bau der Muscheln und ihrer Schalen, wendet sich dann zu den verschiedenen Erklärungen, die im Laufe der Zeit für die Bildung der Perlen gegeben wurden, bis zu der jetzt angenommenen Theorie der parasitären Entstehung derselben; für Margaritana ist allerdings bisher der Parasit, der den Anstoß zur Perlbildung gibt, noch nicht gefunden.

Wenn diese Abschnitte wesentlich referierend gehalten sind, so gibt Verf. weiterhin auch eine Reihe eigener Beobachtungen über Größe und Form der Schalen, über die Zahl der den Mantelrand mit der Schale verbindenden Muskeln, über Zahl, Größe und Gewicht der im Odenwaldgebiet gefundenen Perlen, sowie über die Lebensweise der Perlmuscheln und die Perlfischerei. Vergleichend sind dabei auch die ausländischen Perlmuscheln, sowie die marinen Perlen und die künstliche Erzeugung von Perlen behandelt. Auch die Verbreitung der Perlmuschel in Deutschland wird unter Benutzung der früheren Literatur angegeben. Ein Schlußabschnitt gibt — zum Teil auf Grund aktenmäßigen Materials — eine geschichtliche Übersicht über die Entwickelung der Perlmuschelzucht in Baden seit ihrer Einführung durch Karl Theodor.

Einen nennenswerten Faktor im Handel stellen ja bekanntlich die Perlen unserer Flußperlmuscheln nicht dar, doch weist Herr Carl am Ende der Schrift mit Recht darauf hin, daß diese Perlmuschelbestände ein interessantes Naturdenkmal bilden, dessen Erhaltung auch weiterhin zu fördern eine verdienstliche Aufgabe sei. Einige recht gute photographische Aufnahmen von perlhaltigen Muscheln und Gegenden aus dem Steinachtal, darunter ein Bild der Stelle, an der die erste Einsetzung von Perlmuscheln erfolgte, sind dem Buche beigegeben. R. v. Hanstein.

L. Trinkwalter: Außerdeutsche Kultur- und Nutzpflanzen. 84 S. (Leipzig 1910, Quelle u. Meyer.) Br. 1,20 *M*.

Mit Fleiß und Geschick hat Herr Trinkwalter aus der Literatur über Kolonialbotanik und Pharmakognosie ein Heftchen für die Jugend zusammengestellt, in dem in hübscher Form und doch ohne Weitschweifigkeit die Erzeugnisse fremder Länder (Nahrungs- und Genußmittel, Gewürze, Öl-, Faser-, Gummi- und andere Pflanzen) geschildert werden. Einige Abbildungen beleben den Text. Davon sind aber die von Kaffee, Kakao und Baumwolle (Klischees von Zeichnungen aus Schmeils Lehrbuch der Botanik) völlig uncharakteristisch; von den Blättern bekommt man ganz falsche Vorstellungen. Daß die Photographie der Vanille kopfsteht, ist die Folge ihrer Undeutlichkeit. Tobler.

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abteilungen der 82. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Königsberg i. Pr., Sept. 1910.

Abt. 7b: Geologie.

Erste Sitzung am 19. September, nachmittags. Vorsitzender Prof. Tornquist (Königsberg). 1. Dr. Hess v. Wichdorff (Berlin): „Die neueren Fortschritte der Glazialgeologie Ostpreußens, unter besonderer Berücksichtigung der nenentdeckten arktischen Fossilablagerungen in Masuren". Redner schilderte die von ihm bereits im Frühjahr 1906 in den alten hohen Seeterrassen am Steilufer des Goldaper Sees gemachte Entdeckung fossiler Schnecken- und Muschelhorizonte. Eingehende Forschung, Ausgrabungen und systematische Untersuchungen in den letzten Jahren haben nun höchst wichtige Ergebnisse über die Vorgänge während und am Schluß der letzten Eiszeit in Ostpreußen gezeitigt. Der Redner schilderte lebendig die Zeiten, in denen eine gewaltige Eisdecke die Bergrücken des baltischen Höhenrückens in Masuren bedeckte und gleichzeitig an den bereits eisfreien südlichen Abhängen Seen, Wassertümpel und Moore entstanden, die bald von einer arktischen (grönländischen) Tier- und Pflanzenwelt angesiehts der Eisränder besiedelt wurden. Erneute kurze Vorstöße und Oszillationen des Eises begruben diese erste ostpreußische Fauna unter einer dünnen Grundmoräuendecke. Nachdem dann das Inlandeis unter Hinterlassung ausgedehnter, vielverschlungener Endmoränenzüge ganz aus Masuren zurückgewichen und in den niedrigeren Gebieten die gewaltigen Schmelzwässer des Eises in Gestalt mächtiger, ausgedehnter Seebecken zurückgeblieben waren, siedelte sich in diesen Seen unter subarktischen Verhältnissen eine zweite Fauna und Flora an, deren Charakter noch auf ein etwas kälteres Klima wie heutigen Tages schließen läßt. Gleichzeitig tauchen die ersten Fische (u. a. der Barsch) auf. Allmählich verkleinerten sich durch Abflüsse und Verdunstung die großen Seebecken, der Wasserspiegel sank, und der ehemalige Uferraud liegt als alte Seeterrasse am Ufer, oft 8 bis 15 m über dem heutigen Wasserspiegel. Das Klima ging langsam zum heutigen über, Fauna und Flora der Seen zeigen die Jetztzeit an. — 2. Dr. A. Klautzsch (Berlin): „Die geologischen Verhältnisse des mittleren Masurens." Die wesentlichsten Charakteristika in dem Landschaftsbilde des mittleren Masurens sind der Gegensatz zwischen einem mannigfach gegliederten Hochland im Norden und einer verhältnismäßig gleichförmigen Ebene,

der bekannten Johannisburger Heide, im Süden; ferner der Seereichtum speziell des nördlichen Gebietes, ihre vielfache rinnenförmige Angliederung in ziemlich parallellaufenden Reihen und die weitverbreiteten Terrassenbildungen in diesen Talzügen. Die Grenzlinie beider Landschaftsformen wird bedingt durch die Ausbildung des Glazialphänomens in seiner Abhängigkeit von den prädiluvialen Untergrundverhältnissen. Nach den Ergebnissen zahlreicher Tiefbohrungen müssen wir mit Tornquist im vordiluvialen Untergrund hier eine von der Weichselbucht weit nach Osten ausgreifende tiefe Einsenkung annehmen, die während der verschiedenen Eiszeiten ein Aufhalten des vor- und zurückweichenden Inlandeises und eine stärkere Ablagerung diluvialer Schichten bedingte, ehe im Süden der höhere Uferrand überschritten werden konnte. Wir haben daher im Süden in dem flachen Gebiete normal gelagerte diluviale Bildungen mit Resten einer für Ostpreußen ältesten durch spätere Einflüsse stark zerstörten Endmoräne in normaler Ausbildung. In dem nördlichen Gebiete hingegen erfolgte nur ein sehr langsames Zurückgehen der Eisdecke, verbunden mit starken Oszillationen des Eisrandes, das hier eine Häufung der Endmoränenbildungen und eine starke Anfpressung und Zerquetschung liegender Bildungen zu gewaltigen Staumoräuen bedingte. Von Süden nach Norden allmählich zurückschreitend, folgen sich die einzelneu Staffeln, deren Verlauf kurz besprochen wird, in engen Abständen, im allgemeinen in der Richtuug von West nach Ost. Im Zusammenhang mit dieser Anordnung der Endmoränen steht der Seeureichtum und sein häufiger Rinnencharakter. Die Seen sind teils Stauseen hinter den Endmoränenbögen, teils Reste einstiger Abflußrinnen, die den Gletschertoren entsprangen und die Schmelzwässer südwärts führten und so die vorgelagerte ebenere Landschaft übersandeten. Ihrer Entstehung nach sind es wohl Spaltenbildungen zum Rande des sich auflösenden Inlandeises hin, in denen sich die Schmelzwässer, den Untergrund ausstrudelnd, ihren Weg zum Eisrande hin bahnten und die nach dem Zurückgehen des Eises und dem Ablaufen der Schmelzwässer verlandeten und vertorften, während die tieferen Kolke und Kessel uns als Seen erhalten sind. In Verbindung damit steht das dritte Charakteristikum der masurischen Landschaft, die mehrfache, übereinanderliegende Terrassenbildung an den Talhängen. Sie erklärt sich wohl weniger durch die Annahme eines gewaltigen, allmählich zurückgehenden Stausees, als durch die Auffassung als Höhenmarken des jeweiligen Stausees, der bei fortschreitender Erosion des abschließenden Riegels immer tiefer sich einsenkte und immer neue Uferterrassen, aber von stets niedriger Höhenlage schuf. — 3. Dr. B. Spulski (Königsberg): „Über Odontopteryx longirostris n. sp.“ Das so benannte Geschöpf, welches aus den Tertiärablagerungen Brasiliens stammt und im Jahre 1905 von Prof. Dr. Braun für das Zoologische Institut in Königsberg erworben wurde, repräsentiert eine schon zur Tertiärzeit völlig erloschene Vogelgattung. Es übertrifft an Größe und Erhaltungszustand bei weitem das erste, schon im Jahre 1873 von Owen aus dem Eozäutone von Scheppi bei London unter dem Namen Odontopteryx toliapicus beschriebene Exemplar in diesem Genre. Von beiden sind uns die Schädel erhalten. Die beiden zukommenden Eigentümlichkeiten, die zahnähnlichen Knochenzapfen in den Kiefern, stellen sie allen bekannten fossilen wie rezenten Vögeln schroff gegenüber. Diese Zapfen sind echte Auswüchse der Kieferknochen und unterscheiden sich von den echten in Alveolen steckenden Zähnen von Archäopteryx aus dem Jura von Eichstädt, welche den letzteren den Reptilien unterstellen, vollkommen. Aber auch abgesehen von den Zahnzapfen gestatteu auch andere Merkmale des Odontopteryx longirostris nicht, ihn unter irgend eine rezente Vögelkategorie unterzubringeu. Er besitzt Übereinstimmungen zu gleicher Zeit mit unseren Sturmvögeln (Albatros), Ruderfüßlern (Tölpel, Pelikan) und Enten und weicht in anderen Merkmalen von diesen wieder ab. Um die enorme Größe des Königsberger Exemplars anzudeuten, werden einige Zahlen genügen. Die Länge des Schnabels vom Hinterkopf bis zur Schnabelspitze beträgt 0,53 m, die des Schnabels allein 0,4 m. Die Beschaffenheit des Kopfskeletts gestattet uns auch, eine Vorstellung von der Lebensweise zu gewinnen. So spricht die starke Pneumazität der Schnabelknochen von Odontopteryx dafür, daß er ein außerordentlich guter Flieger war und der lange starke Schnabel, welcher diesem Vogel außerdem als Steuer diente, daß er seine Beute (Fische) im Fluge erhaschte. Zu Odontopteryx toliapicus steht der Odontopteryx longirostris im Verhältnis einer anderen Art. — 4. Wilh. Krebs (Gr. Flottbeck): „Zum Vulkanismus des Mittelmeergebietes.“ Die Seebebenstatistik des Mittelmeeres, die etwa 100 Fälle umfaßt, gestattet, drei vulkano tektonische Hauptlinien nach der Definition von Hobbs zu unterscheiden. Die afro-levantinische läuft von West nach Ost, die Atlas-Marmara-Linie von West-Südwest nach Ost-Nordost, die italienische von Südost nach Nordwest. Ihre Kreuzungen finden über dem Meeresteile südöstlich von Sizilien statt. In der Richtung dieser Linien gruppierten sich sämtliche größere Erdkatastrophen der drei Monate Juni, Juli und August 1910, im ganzen 13, mit Ausnahme einiger unbestimmbar gehliebener Fernbeben. Man darf daraus auf eine besonders kräftige Tätigkeit der vulkanischen und seismischen Kräfte in diesem Sommer schließen. Das Kreuzungsgebiet bei Sizilien und seine nähere Nachbarschaft erscheinen dreimal so stark gefährdet, als jede andere Stelle entlang den drei Linien. Als Auslösungstermine sizilischer Katastrophen kommen vornehmlich nach den letztjährigen Erfahrungen Zeiten in der Nähe von Finsternissen des Mondes oder der Sonne in Betracht, für 1910 also etwa November.

Zweite Sitzung am 20. September, vormittags. Vorsitzender Professor Tornquist. 1. Geheimrat Remelé (Eberswalde): „Über die Diluvialgeschiebe der Mark Brandenburg und speziell über ein pflanzenführendes Geschiebe von Eberswalde aus dem Bornholmer Lias.“ Die weitaus häufigsten Geschiebe der Mark sind Gneise, Granite und einige andere Alteruptivgesteine, während Basalte sehr selten sind und auf ein nur kleines Vorkommen in Schonen zurückgeführt werden können. Von Sedimentgesteinen sind die obersenonen Kreidegeschiebe die häufigsten, dann folgen die des Silurs und des Jura. Die Hauptfundpunkte für die nordischen Geschiebe sind u. a. die Blockpackungen der uckermärkischen Endmoräne, die sich in einem weiten nach Norden geöffneten Bogen von Joachimsthal über Chorin und Liepe nach Oderberg an der Oder hinzieht und dann weiter nach Mecklenburg und auf der andern Seite nach Pommern hinein zu verfolgen ist, und die diesem Endmoränenzuge im Süden vorlagernden Sande und Kiese, die die Reste einer reichen Säugetierfauna bergen. Sehr charakteristische Jurageschiebe sind Kohleneisensteine mit häufigen meist jedoch schlecht erhaltenen Pflanzenresten, die vermöge ihrer Fossilführung und petrographischen Ausbildung auf den bei Rönne auf Bornholm anstehenden Lias bezogen werden. Das vom Vortragenden demonstrierte Liasgeschiebe ist deshalb ganz besonders wertvoll, weil es eine von den in Betracht kommenden Teilen Nordeuropas bisher nur im Bornholmer Lias beobachtete Farne, Clathropteris platyphylla Brongn., in schöner Erhaltung zeigt und somit einen erneuten Beweis dafür liefert, daß solche Kohleneisensteingeschiebe der Mark auf den Lias von Bornholm zurückzuführen sind. — 2. Prof. Dr. Tornquist (Königsberg): „Die Lagerung des vordiluvialen Untergrundes von Ostpreußen.“ Unter den die Oberfläche der Provinz bildenden Ablagerungen der diluvialen Eiszeit hat eine größere Anzahl von Tiefbohrungen die Ablagerungen der älteren Erdzeiten angetroffen, und aus dem Studium dieser Tiefbohrungen können wir uns ein — allerdings noch sehr lückenhaftes — Bild von der Lagerung dieser älteren Schichten machen. Es sind, mit Ausnahme der Steinkohlenformation und der Triasformationen, Ablagerungen sämtlicher Erdzeiten, mit dem Devon beginnend, vorhanden. Die Lagerung dieser Schichten zeigt eine leichte Neigung nach Süden. Es dürfte diese Neigung durch Erdkrustenbewegungen zur Zeit der unteren Kreide eingetreten und beim Beginn der Tertiärzeit verstärkt worden sein. Zum Teil ist auf diese Erdkrustenbewegung auch das Relief des Landes beim Beginn der Eiszeit zurückzuführen, wenn auch eine pliozäne Abtragung deutlich erkennbar ist.

Dritte Sitzung am 20. September, nachmittags. Vorsitzender Prof. Tornquist. 1. Prof. H. Potonié (Berlin): „Über die Entstehung unserer Moore.“ Der Vortragende charakterisierte zunächst kurz die drei Arten der Kaustobiolithe, die Sapropelite, Humusgesteine und Liptobiolithe, und besprach ihre Genese. Dann schilderte er sehr ausführlich die Entstehung unserer Moore und wählte als Beispiel hierfür das Moorgebiet unseres Memeldeltas, wo die am Haffufer bei Juwandt abgelagerten Sapropelbildungen ganz allmählich in die des Flachmoors, diese

wieder in die des Zwischenmoors und diese schließlich in die des Hochmoors übergehen. Zahlreiche Lichtbilder erläuterten den interessanten Vortrag, der gleichzeitig als Einleitung zu einer zweitägigen Exkursion in das Moorgebiet des Memeldeltas diente. — 2. Privatdozent Dr. G. Brann (Berlin): „Über Dünen." Die Ausführungen hohen aus dem reichen Stoff, den die Erscheinung der Küstendünen überhaupt bietet, drei Probleme heraus, nämlich erstens die Rolle der Vegetation bei der Bildung und Umbildung der Dünen, zweitens die Entstehung der Wanderdünen und drittens die Abhängigkeit der Dünenbildung von dem Ablauf des Küstenzyklus. Folgende Sätze fassen die Ergebnisse der Darlegungen zusammen: 1. Neubildung von Küstendünen erfolgt nur an pflanzlichen Hindernissen. 2. Die Grundformen der Küstendünen sind: a) Zungenhügel, Vordüne, Vordünensystem. b) Sandriß, Haldendüne, Kupste. 3. Die aus den beschriebenen Grundformen zusammengesetzten Dünengestalten können ihrer relativen Beständigkeit wegen als Typen ausgeschieden werden. Es sind das: a) Die aufgelöste Vordünenlandschaft (südbaltischer Typ der Küstendüne); b) die Parabeldüne (jütischer Typ); c) die Wanderdüne (kurischer Typ). 4. Wanderdünen in größerer Ausdehnung bilden sich nur da, wo ein älteres meist anders orientiertes Dünensystem seiner Vegetation beraubt wird. 5. Der Dünentypus einer Küste steht in naher Beziehung zu dem im Ablauf des Zyklus erreichten Stadium derselben. Die Vordünen entsprechen einer in das Meer sich vorbauenden Küste, Parabel- und Wanderdünen der Rückgangsküste. Ist diese so weit zurückgeschritten, daß alle Dünen „aufgesetzt" sind, so beginnt das Altern, das zur Vegetationsbedeckung und Ortsteinbildung führt. Kartendemonstrationen erläuterten den Vortrag. Kn.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 3. November. Herr Warburg las „Über die Konstante c des Strahlungsgesetzes schwarzer Körper" nach gemeinschaftlich mit Herrn Leithäuser ausgeführten Versuchen. Die Konstante c des Strahlungsgesetzes schwarzer Körper ergab sich aus Helligkeitsvergleichungen beim Goldschmelzpunkt und anderen, höheren Temperaturen nahe übereinstimmend, mochten diese Temperaturen nach dem Wienschen Verschiebungsgesetz aus der maximalen Intensität bestimmt oder mochte als zweite Temperatur der Palladinmschmelzpunkt gewählt und nach Day und Sosman gleich 1549° C gesetzt werden; c ergab sich im Mittel gleich 14570. Die Temperaturbestimmung nach dem Stefan-Boltzmannschen Gesetz lieferte indessen kleinere Werte von c, unterliegt also bei den üblichen Versuchsanordnungen praktischen Bedenken.

Sitzung am 10. November. Herr van't Hoff las über „synthetische Fermentwirkung. II. Die Glukoside". Die Versuche bestätigen die Vermutung, daß sich die Resultate Menschutkins, bei den Ätherifikationsarbeiten erhalten, auf die Wirkung von Emulsin bei Glukosidbildung übertragen lassen, in dem Sinne, daß bei den Glukosiden von tertiären Alkoholen (den meisten Pflanzenglukosiden) mit kleinen Ausbeuten zu rechnen ist, bei denjenigen von primären Alkoholen (Glyceringlukosid) dagegen bis über 50% bei Anwendung von Glukose und Alkohol in äquivalenter Menge erhaltbar ist.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 20. Oktober. Prof. Franz v. Höhnel übersendet eine Abhandlung: „Fragmente zur Mykologie. XII. Mitteilung, Nr. 574 bis 641". — Dr. Franz Aigner in Wien übersendet eine Arbeit: „Welleninterferenz in Resonatoren". — Prof. Heinricher übersendet eine Arbeit des cand. phil. Rudolf Seeger: „Versuche über die Assimilation von Euphrasien (sens. lat.) und über die Transpiration der Rhinanthcen". — Prof. Anton Wassmuth in Graz übersendet eine Abhandlung von Dr. Franz Paulus: „Über eine unmittelbare Bestimmung jeder einzelnen Reaktionskraft eines bedingten Punktsystems für sich aus den Lagrangeschen Gleichungen zweiter Art". — Prof. Dr. Hans Löschner in Brünn übersendet eine Abhandlung: „Festes Lot". — Dr. E. Haschek und A. Hnatek in Wien übersenden ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Über eine Methode der Beobachtung der Korona". — Hofrat F. Mertens legt eine Abhandlung vor: „Über die Koeffizienten und Irreduktibilität der Transformationsgleichungen der elliptischen Funktionen mit singulärem Modul". — Prof. Dr. H. Molisch überreicht eine Arbeit des Herrn Dr. V. Vouk: „Untersuchungen über die Bewegung der Plasmodien. I. Teil. Die Rhythmik der Protoplasmaströmung". — Prof. Hans Molisch überreicht ferner eine Untersuchung von Privatdozent Dr. Viktor Grafe und Karl Linsbauer in Wien: „Zur Kenntnis der Stoffwechselvorgänge bei geotropischer Reizung (II. Mitteilung)". — Dr. Hans Mohr erstattet den III. Bericht über „geologische Untersuchungen längs der neuen Wechselbahn".

Académie des sciences de Paris. Séance du 24 octobre. Haller et A. Lassieur: Sur deux alcools actifs et une troisième cétone contenus dans l'essence de coco. — D'Arsonval: Le deuxième Congrès international de la répression des fraudes. Présentation du Compte rendu de ses travaux — Henri Donvillé: Comment les espèces ont varié. — A. Gantier fait hommage à l'Académie, de la part de M. A. J. Ferreira da Silva, d'une conférence ayant pour titre: „Marcellin Berthelot: son oeuvre scientifique, son caractère". — Landouzy et Laederich: Hérédotuberculose matérielle expérimentale. — F. Robin: Variations de la résistance à l'écrasement des aciers en fonction de la température. Relation entre les propriétés statiques et dynamiques des aciers. — Édonard Salles: Sur la diffusion des ions gazenx. — J. Duclaux: Mélanges réfrigérants. — Jean Villey: Sur la mesure des déplacements très petits au moyen de l'électromètre. — J. Carvallo: Purification électrique et conductibilité électrique de l'anhydride sulfureux liquéfié. — Paul Nicolardot et Georges Chertier: Sur les éthers nitreux de la cellulose. — Magnan et Perrilliat: Sur un monstre humain acéphale. — Mme V. Henri-Cernovodeann, M. M. Victor Henri et V. Baroni: Action des rayons ultraviolets sur les bacilles tuberculenx et sur la tuberculine. — A. Fernbach et A. Lanzenberg: De l'action des nitrates dans la fermentation alcoolique. — E. Roubaud: Influence des réactions physiologiques des Glossines sur le développement salivaire et la virulence des trypanosomes pathogènes. — Paul Marchal: Contribution à l'étude biologique des Cbermes. — Fabre-Domergue: Sur la stabulation des huîtres en eau filtrée. — Carl Störmer: Sur la situation de la zone de fréquence maximum des aurores boréales d'après la théorie corpusculaire.

Académie des sciences de Paris. Séance du 31 octobre. Henri Douvillé: Quelques cas d'adaptation. Origine de l'Homme. — R. Zeiller fait hommage, au nom de M. le Dr. Julius Schuster, de trois brochures éditées en Allemagne. — Coggia: Observations de la nouvelle planète Cerulli (K U) 1910, faites à l'Observatoire de Marseille (équatorial d'Eichens de 0,26 m d'ouverture). — H. Larose: Sur l'extinction des discontinuités par réflexion aux extrémités d'une ligne télégraphique. — G. A. Hemsalech: L'influence du champ magnétique sur la durée des raies spectrales émises par les vapeurs luminenses dans l'étincelle électrique. — Georges Clande: Sur la préparation de l'argon. — L. Gay: Sur l'équilibre osmotique de deux phases fluides. — David: Méthode d'analyse des corps gras par séparation des acides gras concrets d'avec les acides liquides. — G. Darzens et H. Rost: Synthèse de cétones dans la série tétrahydroaromatique. — Em. Bourquelot et M. Bridel: Sur un sucre nouveau, le verbascose, retiré de la racine de Molène. — G. Friedel et F. Grandjean: Les liquides à coniques focales. — P. A. Dangeard: Sur deux organismes inférieurs rencontrés au Laboratoire de Roscoff. — A. Imbert: Influence exercée par la douleur sur la forme des tracés ergographiques de la fatigue. — H. Truc et G. Fleig: De l'action oculaire expérimentale et chimique des poussières et vapeurs de bitume. — Urbain, Cl. Scal et A. Feige: Stérilisation des grandes masses d'eau par l'ultraviolet. — Ch. Gravier: Sur la durée de la vie chez les Madréporaires. — Henri Pénan:

Cytologie d'Endomyces albicans (P. Vuillemin) (formes filamenteuses). — J. Deprat: Sur la répartition géographique des différents étages reconnus au Yun-nan (Mission géologique 1909—1910). — Julius Schuster: De l'âge géologique du Pithécanthrope et de la période pluviale à Java. — Louis Gentil: Aperçu géologique sur le massif des Kehdana (Maroc oriental). — E. A. Martel: Sur les abimes des Pyrénées. — René F. Gnillon a adressé, à la date du 25 juillet, une Note intitulée: „Monographie d'une famille française au XIXe siècle, en contribution à l'étude de la consanguinéité. — S. Ziemhinski adresse une Note intitulée „De la possibilité de déterminer les conditions de fonctionnement des hélices propulsives en marche, en se basant sur les essais au point fixe.

Vermischtes.

Zu der vielumstrittenen Frage der Brutpflege des Kuckucks und seines Verhaltens gegenüber den Eiern und Jungen des Nesteigentümers liegen einige interessante Beobachtungen vor, die Herr Ad. Burdet kürzlich in der „Société vaudoise des Sciences naturelles" zum Vortrag gebracht hat. Herr Burdet war wie mehrere andere neuere Beobachter darauf ausgegangen, frei lebende Vögel in ihrer natürlichen Stellung in oder bei dem Neste zu photographieren. Die Aufnahmen wurden von 1907 bis 1909 in Holland gemacht. Herr Burdet benutzte zumeist einen gewöhnlichen photographischen (stereoskopischen) Apparat, der etwa 1 m vom Neste aufgestellt und durch einen 8 bis 10 m (ausnahmsweise 20 m) langen Kautschukschlauch mit dem Beobachtungsposten verbunden war. Er legte 80 Bilder vor, die 41 verschiedene Arten darstellten. Darunter befand sich auch die Aufnahme eines Braunkehlchennestes, das auf der Erde im Gestrüpp erbaut war. Ein kleiner Gang führte zu dem Nest, das fünf blaue Eier enthielt; eins davon war größer und heller als die anderen. Nach der Ausbrütung der Eier fand sich nur ein kleiner Kuckuck im Nest, der noch völlig nackt war und geschlossene Augen hatte; 10 cm vom Nest lagen die Körper der vier jungen Braunkehlchen. Um festzustellen, was vorgegangen war, legte Herr Burdet zwei der kleinen Braunkehlchen, die noch lebten, wieder in das Nest. Nach etwa zehn Minuten fing der Kuckuck an sich zu rühren und sich derart auf den Boden des Nestes niederzuducken, daß eins der jungen Braunkehlchen auf seinen breiten, flachen Rücken zu liegen kam; als er die Last ins Gleichgewicht gebracht hatte, fing er an, rückwärts zu schreiten, wobei er sich seiner Flügelstummel bediente, um aus dem Neste zu kommen und seine Bürde etwa doppelt so weit wegzutragen, als sie das erste Mal niedergelegt worden war. Dann kehrte er, immer mit geschlossenen Augen, nach dem Neste zurück, in der offenbaren Absicht, das andere junge Braunkehlchen ebenso hinauszuschaffen. Der Beobachter ließ ihm dazu aber nicht die Zeit. Er brachte die beiden Braunkehlchen in ein anderes, benachbartes Braunkehlchennest, das seit vier Tagen schon vier andere Junge enthielt. Die Alten adoptierten die beiden Waisen und zogen sie wie ihre eigenen Jungen auf. Der Kuckuck aber wurde von den Eltern der Braunkehlchen ernährt, die er selbst aus dem Neste verdrängt hatte. Aus diesen Wahrnehmungen wäre im Gegensatz zu manchen anderen Angaben zu schließen, daß sich die Kuckuckseltern um ihre Nachkommenschaft nicht mehr bekümmern. Ferner ist ersichtlich, daß der junge Kuckuck die legitimen Kinder des Nesteigentümers (oder die noch nicht ausgebrüteten Eier) selbst aus dem Neste wirft, und dies in den ersten zehn Stunden seines Daseins. Die Adoptiveltern füttern das junge Ungeheuer, das mit erstaunlicher Schnelligkeit heranwächst; nach 8 bis 10 Tagen ist es schon so groß, daß es das Nest vollständig ausfüllt. Nach 14 Tagen verläßt der junge Kuckuck das für ihn zu klein gewordene Nest und setzt sich auf einen nahen Zweig oder auf die Erde. Er ruft unaufhörlich, und die Adoptiveltern fahren noch eifrig fort, ihn zu füttern, wenn er schon drei- oder viermal so groß geworden ist wie sie selbst. Auf einer anderen Photographie des Herrn Burdet sah man einen zwei oder drei Tage alten Kuckuck allein in einem auf der Erde gebauten Rotschwanznest; neben ihm lagen zwei tote junge Rotschwänzchen und drei nicht ausgebrütete Eier. Hier müssen sich dieselben Vorgänge abgespielt haben wie bei dem Braunkehlchennest. (Archives des sciences physiques et naturelles 1910, pér. 4, t. 29, p. 661—663.) F. M.

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften zu München ernannte zu ordentlichen Mitgliedern die außerordentlichen Mitglieder Prof. K. Hofmann (München) und Prof. M. Gruber (München); zu korrespondierenden Mitgliedern Hofrat Jul. v. Hann (Wien), Prof. G. Ciamician (Bologna), Direktor Fletcher (London) und H. A. Miers (London).

Die Académie des sciences in Paris hat Herrn Teisserenc de Bort, Direktor des Observatoriums in Trappes, zum Mitgliede erwählt.

Die Accademia delle Scienze fisiche e matematiche in Neapel ernannte zum auswärtigen Mitgliede Sir Archibald Geikie, zu ordentlichen Mitgliedern die Professoren Saverio Monticelli, Eugenio Scacchi, Enrico d'Ovidio und Ernesto Pascal.

Ernannt: der Privatdozent an der Universität Halle, Abteilungsvorsteher am Chemischen Institut Prof. Dr. Georg Baumert zum außerordentlichen Professor.

Berufen: Der Oberingenieur der Halleschen Maschinenfabrik P. Meyer als ordentlicher Professor für Maschinenkonstruktion an die Technische Hochschule in Delft.

Habilitiert: Dr. Erwin Janchen für systematische Botanik an der Universität Wien.

In den Ruhestand tritt: der Privatdozent der Geodäsie an der Technischen Hochschule Berlin Prof. Dr. Andreas Galle; — der ordentliche Professor für reine Mechanik an der Technischen Hochschule Wien Hofrat Dr. Josef Finger.

Gestorben: am 24. November in Turin der ordentliche Professor der Physiologie Senator Angelo Mosso, 64 Jahre alt; — der Professor der Chemie an der Universität Kasan A. M. Saytzeff; — am 13. November der Assistant-Professor der Forstwissenschaft zu Oxford W. R. Fisher, 64 Jahre alt; — am 11. November der Mathematiker Prof. Jules Tannery, Mitglied der Pariser Akademie, im Alter von 62 Jahren; — der emeritierte ordentliche Professor der Anatomie an der Universität Bonn Dr. A. J. H. Freiherr v. La Valette St. George im Alter von 79 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Im Januar 1911 werden folgende hellere Veränderliche vom Miratypus ihr Lichtmaximum erreichen:

Tag	Stern	AR	Dekl.	M	m	Periode
2. Jan.	V Cassiopeiae	$23^h\ 7.4^m$	$+59^0\ 8'$	7.0	12.4	231 Tage
12. „	R Bootis	14 32.8	+27 10	6.6	12.9	223 „
18. „	R Hydrae	13 24.2	−22 46	4.0	9.8	425 „
28. „	V Bootis	14 25.7	+39 18	6.9	11.0	275 „
28. „	S Coronae	15 17.3	+31 44	6.7	12.7	361 „
29. „	U Arietis	3 5.5	+14 25	7.0	13.0	370 „

Am 23. Dezember 1910 wird der helle Doppelstern 3. Größe γ Virginis für Berlin vom Mond bedeckt; Eintritt am hellen Mondrand um $13^h\ 31^m$, Austritt am dunkeln Rand um $14^h\ 31^m$ M. E. Z.

Von der Mitte des Dezember an ist der Merkur als Abendstern am Südwesthimmel zu sehen. Er geht ungefähr an der nämlichen Stelle des Horizontes unter wie die Sonne, und zwar am 15. Dezember um genau 1 Stunde, vom 25. bis 31. um 1,5 Stunden später als diese.

Der Halleysche Komet steht seit Anfang November wieder unter Beobachtung, und zwar ist er zuerst am 2. November von Mr. Javelle in Nizza wieder gesehen worden. Die Sichtbarkeitsdauer beträgt somit jetzt schon 15 Monate und dürfte sich wohl noch um einige Monate verlängern.

Mehrfach wurden in letzter Zeit ungewöhnliche Erscheinungen am Saturn beobachtet; so wurde über helle Hervorragungen an verschiedenen Stellen des Planetenrandes berichtet, und nun meldet Herr Jonckheere in Hem, Nordfrankreich, daß der äußere Rand des Außenringes neblig aussah, und zwar an mehreren Abenden.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXV. Jahrg. 15. Dezember 1910. Nr. 50.

Über die Bedeutung der Atomtheorie für die Chemie.

Von Dr. **Fr. Flade.**

(Habilitationsvorlesung, gehalten in Marburg am 25. April 1910.)

Wir befinden uns in einer Zeit, die allem Anscheine nach für die Geschichte des wissenschaftlichen Gebrauches atomistischer Theorien in mehrfacher Hinsicht von großer Bedeutung ist. In erster Linie auf physikalischem Gebiete. Die alten Moleküle der kinetischen Wärmetheorie haben in der Boltzmannschen Deutung der Entropiefunktion eine neue Leistung vollbracht. Erfolgreiche Versuche, die Vorstellungen dieser Theorie auch in quantitativer Hinsicht auf feste Stoffe zu übertragen, sind von Richarz gemacht worden. Das Ultramikroskop hat uns die Existenz diskreter Teilchen erkennen lassen bis zu einer Größenordnung herab, die sich um kaum mehr als eine Zehnerpotenz von der Größe unterscheidet, die nach der kinetischen Theorie die Gasmoleküle haben sollen. Einen sicheren indirekten Beweis für die tatsächliche Existenz von Molekülen sehen viele in den Erscheinungen der Brownschen Molekularbewegung. Vor allem aber ist es die moderne Elektronentheorie, die mit ihrer Annahme von einzelnen diskreten negativen und eventuell auch positiven elektrischen Elementarquanten eine Übertragung unserer alten Annahmen über den Bau der ponderabeleu Materie auf den Begriff der Elektrizitätsmenge darstellt. Auf die umfassenden und erfolgreichen Anwendungen, die diese Theorie auf rein physikalischem Gebiete gefunden hat, kann ich nur hinweisen. In der Chemie ist es das Gebiet der Radioaktivität, wo die Elektronentheorie bisher außerordentlich fruchtbar gewesen ist. Für die Chemie unserer gewöhnlichen nicht radioaktiven Stoffe ist diese Theorie zurzeit noch von geringer Bedeutung. Aber der Gedanke ihrer Anwendung liegt nahe. Ein Versuch, der in dieser Hinsicht gemacht worden ist, wird weiter unten zu erwähnen sein.

Wie sehr überhaupt diese umfangreiche Ausbildung atomistischer Theorien auf physikalischem Gebiete die alte Atomtheorie der Chemie beeinflussen wird, kann man jetzt noch nicht übersehen. Aber wir müssen wenigstens mit der Möglichkeit rechnen, daß dies in beträchtlicher Weise geschieht. Und in dieser Hinsicht mögen wir auch die Veranlassung finden, uns noch einmal mit den alten chemischen Atomen zu beschäftigen, um, unter Beschränkung auf das Prinzipielle, zu erörtern, welche Bedeutung sie eigentlich für die Chemie haben.

Mit dem Begriff des Atomes verbinden wir immer zunächst den Gedanken an ein mechanisches Element. Die Atomsysteme, als die wir die chemischen Stoffe denken wollen, sollen als mechanische Systeme gedacht werden. Wenn wir aber die Entwickelung ins Auge fassen, die uns nach diesem Ziel hinführen wird, so ergeben sich zwei natürliche Stufen. Auf der ersten werden wir die Atome nur als die Einzelglieder eines algebraischen Komplexes auffassen, der dann ein Symbol das chemischen Stoffes sein wird. Auf der zweiten Stufe erweitert sich dieser algebraische Komplex zu einem geometrischen Schema. Auf der ersten Stufe treffen wir die quantitativen Beziebungen, in denen die Elemente zu Verbindungen zusammentreten, die stöchiometrischen Grundgesetze und die sich daran anschließenden Begriffe, der zweiten entspricht die Entwickelung der Konstitutionsformeln.

Wir wollen einmal annehmen, wir wüßten noch nichts von den stöchiometrischen Grundgesetzen, besäßen aber die Kenntnisse, die ihnen sachlich vorausgehen. Wir könnteu also scharf die reinen Stoffe von den mechanischen Gemengen und den Lösungen unterscheiden, denn nur auf reine Stoffe beziehen sich diese Gesetze. Wir könnten zweitens die reinen Stoffe unterscheiden als zusammengesetzte oder Verbindungen und als einfache oder Elemente. Und wir besäßen drittens die Überzeugung der allgemeinen Gültigkeit des Grundgesetzes von der Erhaltung der Elemente nach Menge und Art, sei es auch nur in seiner einfacben rein experimentellen Bedeutung, daß, wenn je eine bestimmte Menge verschiedener Elemente zu einer oder mehreren Verbindungen zusammengetreten sind, sich unter allen Umständen dieselben Elemente in derselben Menge wiedergewinnen lassen und niemals andere, oder dieselben in anderer Menge.

Aus diesem Grundgesetz von der Erhaltung der Elemente folgt dann notweudig und ohne irgend welche hypothetische Annahme, daß die Art und Menge der Elemente, die zu einer bestimmten chemischen Verbindung zusammentreten bzw. aus ihr zu erhalten sind, immer eine ganz bestimmte sein muß. Denn sonst könnte entweder das Gesetz nicht gelten, oder die etwa auf verschiedenen Wegen erhaltenen Proben der Verbindung müßten in verschiedener Weise zerlegbar sein. Wir könnten dann nicht von der Verbindung als einem chemischen Individuum sprechen.

In bezug auf die Mengen der einzelnen Elemente, die zu Verbindungen zusammentreten können, hätten wir zunächst mit der Möglichkeit zu rechnen, daß für jede Kombination ein individuelles Verhältnis besteht, das in keiner Beziehung steht etwa zu dem Verhältnis, in dem sich dieselben Elemente zu einer anderen Verbindung vereinigen. Dies ist aber glücklicherweise nicht der Fall, und zwar ergeben sich experimentell die uns bekannten einfachen aber doch eigentlich sehr merkwürdigen Beziehungen.

Einmal das Gesetz der multiplen Proportionen, daß immer, wenn zwei Elemente zu mehr als einer Verbindung zusammentreten können, die verschiedenen Mengen des einen Elementes, die sich mit einer gleichen Menge des zweiten vereinigen, in einem einfachen Zahlenverhältnis zueinander stehen: eine Gesetzmäßigkeit, die, so geläufig sie uns durch den dauernden Gebrauch geworden sein mag, doch durchaus nicht durch irgend welche allgemeinen Betrachtungen, die keine andere Grundlage haben als die angeführten, ableithar ist.

Noch seltsamer mag dem unbefangenen Denker die zweite Gesetzmäßigkeit erscheinen, die ich an einem klassischen Beispiel aufzeigen möchte. In der Verbindung Schwefelblei sind zu einem Gewichtsteil Blei 0,154 Teile Schwefel getreten. Durch Oxydation kann man Schwefelblei überführen in Bleisulfat, und es läßt sich dabei weder das Auftreten von überschüssigem Bleioxyd noch das von überschüssiger Schwefelsäure nachweisen. Es muß also im Bleisulfat dasselbe Verhältnis von Blei zu Schwefel bestehen, wie im Schwefelblei. Das Verbindungsverhältnis der beiden Elemente wird durch den Hinzutritt des Sauerstoffs nicht geändert.

Für diese eigentümlichen Gesetzmäßigkeiten gibt nun die Atomtheorie eine sehr einfache und plausibele Erklärung. Denken wir eine bestimmte Menge eines jeden Elementes als eine Summe von einzelnen gleichen Atomen, so wird man zunächst rein schematisch das Zustandekommen einer Verbindung zweier Elemente so denken können, daß sich etwa ein Atom des einen Elementes A an eines des zweiten B addiert. Eine zweite Verbindung der gleichen Elemente könnte durch Addition zweier Atome A an eines B entstehen. In dem ersten Fall müssen sich dann die Mengen der sich vereinigenden Elemente direkt verhalten wie die Gewichte der Einzelatome, im zweiten Fall müssen jene Mengen sich verhalten wie das Gewicht zweier Atome A zu dem eines Atoms B. Die verschiedenen Mengen von A, die sich in den beiden Fällen mit einer gleichen Menge von B vereinigen, müssen sich verhalten wie 1:2, entsprechend dem Gesetz der multiplen Proportionen, das so eine einfache Erklärung findet.

Daß das Verhältnis von Blei zu Schwefel bei der Bildung der Verbindungen Schwefelblei und Bleisulfat dasselbe ist, ist ebenfalls sehr einfach zu erklären durch die Annahme, daß bei beiden Verbindungen auf eine bestimmte Anzahl von Bleiatomen eine in beiden Fällen gleiche Anzahl von Schwefelatomen — wir nehmen an 1:1 — kommt.

Würden die Atome weiter nichts leisten, als diese anschauliche Interpretation der stöchiometrischen Grundgesetze, wir würden ihnen doch einige Bedeutung zugestehen müssen. Aber sie haben mehr getan. Als John Dalton im Jahre 1803 den Versuch machte, die uralten atomistischen Gedanken auf die Gewichtsverhältnisse, nach denen die Elemente sich miteinander verbinden, anzuwenden, war das Gesetz der multiplen Proportionen noch unbekannt, obgleich das experimentelle Material zu ihrer empirischen Ableitung ausgereicht hätte. Dalton wurde aber gerade umgekehrt durch seine hypothetischen Überlegungen auf die Möglichkeit des Gesetzes hingewiesen und fand es dann durch nach unseren heutigen Begriffen sehr wenig genaue Versuche bestätigt. Diese Bestätigung wurde dann einige Jahre später durch die ausgedehnten und viel genaueren Versuche von Berzelius in hohem Grade gesichert. Berzelius gibt seine Resultate allerdings unter ausdrücklichem Verzicht auf hypothetische Diskussionen, er überläßt es dem Leser, die Konsequenzen zu ziehen. Er ist aber selbst immer ein Anhänger der Atomtheorie gewesen. Seitdem bilden die stöchiometrischen Grundgesetze die wichtigste Grundlage der theoretischen Chemie. Die erste Anforderung, die wir an eine Hypothese stellen, die einen wissenschaftlichen Wert haben soll, daß es mit ihr gelingen soll, neue Gesetzmäßigkeiten zu finden, hat die Atomhypothese in dieser wichtigen Hinsicht erfüllt.

Das Endergebnis der sich an die Erkenntnis der stöchiometrischen Grundgesetze anschließenden ziemlich komplizierten Entwickelung, die etwa um das Jahr 1860 beendet war, ist eine klare Unterscheidung der Begriffe: Atom, Molekül, Äquivalent und in engster Verknüpfung damit die Festlegung der die elementare Zusammensetzung der Stoffe darstellenden Formeln. Welche Rolle bei dieser Entwickelung die große Anschaulichkeit mechanisch-atomistischer Vorstellungen gespielt hat, ist nicht ganz leicht zu entscheiden. Eine gewisse Skepsis in bezug auf ein allzu großes Vertrauen auf die Hypothese kann man den Chemikern der damaligen Zeit anmerken, und sie war wohl auch wegen des Mißerfolges mancher allzu anschaulicher Spekulationen verständlich. Aber auch ein so scharf zwischen experimentellem Ergebnis und Hypothese unterscheidender Denker wie Kekulé definiert das Atom als die kleinste, chemisch unteilbare Menge von Materie, auch er glaubt, ohne den Anklang an eine mechanische Vorstellung nicht auskommen zu können.

Wir sind heute noch vorsichtiger geworden. Uns will es scheinen, als könnten wir den wissenschaftlichen Inhalt unserer gewöhnlichen chemischen Brutto-Formeln ableiten, ohne auf atomistische Vorstellungen einzugehen. Wir benutzen diese vielleicht gelegentlich noch aus pädagogischen Rücksichten oder auch im Interesse einer größeren Einfachheit der Erörterungen gewissermaßen als Abkürzungen, aber wenn wir uns exakt ausdrücken wollen, genügt uns an Stelle des Atoms der farblose Begriff des Verbindungsgewichtes, und die Formeln der Verbindungen sind uns nur einfache

algebraische Komplexe dieser Größen, wobei wir die stöchiometrischen Grundgesetze als empirisch gefundene Gesetzmäßigkeiten benutzen.

Es bleiben also eigentlich nur diese Grundgesetze selbst, für deren Erklärung wir nicht ohne Atomhypothese auszukommen scheinen. Hier sind nun die Versuche zu erwähnen, die zuerst von Franz Wald und dann unter anderen besonders von Wilhelm Ostwald unternommen worden sind in der Absicht, die Notwendigkeit dieser Grundgesetze aus irgend welchen allgemeineren in der Erfahrung gefundenen Gesetzmäßigkeiten abzuleiten. Am einfachsten scheint mir die Ostwaldsche Ableitung zu sein. Es ist, abgesehen von dem Begriff des reinen Stoffes, das Gesetz der integralen Reaktionen, das seiner Beweisführung zugrunde liegt. Dies Gesetz bezieht sich auf Verhältnisse, wie sie bei dem erwähnten Beispiel vom Bleisulfid und Bleisulfat bestehen, daß allgemein, wenn eine Verbindung aus zwei oder mehr Elementen sich mit einem weiteren Element oder auch einer Verbindung zu einer neuen Verbindung vereinigt, es immer bestimmte Mengen jedes der beiden Stoffe gibt, mit denen sie restlos zu der neuen Verbindung zusammentreten. Aus diesen Voraussetzungen gelingt es dann Ostwald, in einfacher Weise die Grundgesetze abzuleiten. Aber mir scheint dadurch doch nur der Angriffspunkt unseres Erklärungsbedürfnisses verschoben. Das Auffallende bei dem angeführten Beispiel erschien ja gerade darin, daß Blei und Schwefel in Form ihrer Verbindung Bleisulfid restlos in die Verbindung mit Sauerstoff eingehen, daß solche integrale Reaktionen auftreten. Und da stellen sich doch wieder die Atome als einzige bisher bekannt gewordene Erklärungsmöglichkeit ein. Allerdings, wenn wir darauf keine Rücksicht nehmen wollen, daß ein erfolgreicher Erklärungsversuch eventuell ein brauchbarer Weg zu weiterer wissenschaftlicher Erkenntnis sein kann, um das Gefühl der wissenschaftlichen Neugierde brauchen wir uns ja erst recht nicht zu bekümmern, so können wir uns mit den, durch den dauernden Gebrauch uns ja ganz einfach und klar erscheinenden empirischen Gesetzmäßigkeiten begnügen, und wir brauchen die Atome auch in unmittelbarem Bezug auf die stöchiometrischen Grundgesetze nicht mehr. Sie mögen die historische Entwickelung erleichtert haben, für die wissenschaftliche Ableitung des Begriffes Verbindungsgewicht sind sie auch in Rücksicht auf den notwendigen Zusammenhang, der zwischen diesem Begriff und jenen Gesetzen besteht, nicht erforderlich.

Dieser Standpunkt hat sicher seine Berechtigung. Bei einer Formel wie die der Schwefelsäure H_2SO_4 denken wir ja gar nicht unmittelbar an einen mechanischen Anfbau aus Einzelatomen. Wir können es tun, es spricht kaum etwas dagegen, aber für unseren gewöhnlichen Gebrauch der Formel hat es zurzeit keine wissenschaftliche Bedeutung. Wir brauchen für viele Fälle nicht einmal die algebraische Interpretation durchzuführen in dem Sinne, daß wir eine gewisse Fortexistenz der einzelnen Verbindungsgewichte der Elemente in den Verbindungen annehmen wollten, und daß wir etwa eine vollständige homogene Durchdringung der einzelnen Verbindungsgewichte, wie es die kurzlebige dynamische Hypothese dachte, als ausgeschlossen ansehen wollten.

Jedoch können wir wohl bei diesem Gedanken ein leises Gefühl der Überspannung der skeptischen Konsequenz nicht unterdrücken. In der Tat ist nun auch die Annahme einer vollständigen homogenen Durchdringung der einzelnen Verbindungsgewichte nicht mehr möglich, sobald in einer Verbindung, die mehrere Verbindungsgewichte desselben Elementes enthält, die einzelnen davon eine verschiedene chemische Funktion besitzen. Als ein Beispiel sei die Essigsäure angeführt, von deren vier Wasserstoffverbindungsgewichten eines ein von den drei anderen ganz verschiedenes chemisches Verhalten zeigt. Man kann jetzt nicht um die Annahme herum, daß die einzelnen Verbindungsgewichte in der Verbindung in irgend einer Weise eine selbständige Existenz besitzen. Wir müssen die Formeln in diesem Sinne interpretieren, und wir müssen auch versuchen, die verschiedene chemische Funktion der einzelnen Verbindungsgewichte in Formelbildern zum Ausdruck zu bringen. In welcher trotz mancher Unstimmigkeiten außerordentlich wertvollen und umfassenden Weise dies die Konstitutionsformeln der organischen Chemie tun, darüber brauche ich nicht viele Worte zu verlieren. Bei der historischen Entwickelung dieser Formeln sind sicher geometrisch-mechanische Vorstellungen über die Lage der Atome zueinander von großem Wert gewesen. Kekulé, dem wir ja neben Couper in erster Linie die Konstitutionsformeln in der Form verdanken, wie wir sie heute noch benutzen, legt zwar großen Wert darauf, sie nur als Umsetzungsformeln gelten zu lassen, aber er kann doch den Ausdruck: „relative Stellung der Atome zueinander“ nicht vermeiden und damit auch den Anklang an eine mechanische Auffassung. Wir ziehen heute eine farblosere Ausdrucksweise vor. Die Strukturformeln sind uns ein geometrisches Schema, das uns in einfacher übersichtlicher Weise die chemischen Beziehungen der einzelnen Stoffe zueinander, ihre chemische Individualität ausdrückt. Auf eine analoge mechanische Anordnung von in Wirklichkeit vorhandenen Atomen zu schließen, haben wir zunächst kein Recht und eigentlich auch keine Veranlassung. Auch die Raumformeln der Stereochemie brauchen hieran nichts zu ändern. Denn es handelt sich hier einfach um Fälle, wo die Mannigfaltigkeit der Anordnungsmöglichkeiten der einzelnen Verbindungsgewichte in der Ebene nicht ausreicht für die experimentell gefundenen Mannigfaltigkeiten, wo aber das räumliche Schema diesen Anforderungen gerecht wurde.

Aber trotz aller Beschränkungen, die wir uns in bezug auf eine unmittelbare mechanische Interpretation der Konstitutionsformeln zunächst auferlegen müssen, es wird doch mit ihnen die Annahme einzelner eine verschiedene chemische Funktion besitzender Verbindungsgewichte gefordert und damit auch die Annahme von Atomen, wenn auch nur in der blassen

Form von Elementen eines geometrischen Schemas. Daraus ergibt sich aber auch die Übertragung dieser Annahme auf die Verbindungen, für die wir zurzeit keine Konstitutionsformeln zu benutzen pflegen, und schließlich auch auf die Elemente.

Wenn wir uns jetzt dem ideellen Endziele der chemischen Atomistik: der Auffassung des chemischen Moleküls als eines mechanisch-physikalischen Systems zuwenden wollen, so ergibt sich als Grundproblem die Frage nach der Art der Kräfte, die den Zusammenhang der Atome innerhalb des Moleküls bewirken. Das Bedürfnis nach Vorstellungen hierüber ist schon sehr bald aufgetaucht. Aber die Ergebnisse, die in dieser Hinsicht erzielt worden sind, sind wenigstens in Rücksicht auf das eigentliche Problem noch immer sehr geringfügig. Die alte Berzeliussche Theorie von elektrisch geladenen Atomen, deren Anziehung untereinander den Zusammenhalt der Moleküle bewirken soll, hat ebenso wie ihre moderne Erneuerung durch Richard Abegg ihren Hauptwert in systematischer Hinsicht gefunden. Bei einer mechanischen Interpretation der Strukturformeln der organischen Chemie hat man sich meist mit einer ganz allgemeinen Annahme von anziehenden Kräften begnügt, die man sich zuerst als den Valenzeinheiten entsprechende, im Raum gerichtete Einzelkräfte dachte, wie etwa van't Hoff oder Adolf von Baeyer in seiner Spannungstheorie. Alfred Werner hat in neuerer Zeit auf Schwierigkeiten, die sich hieraus ergeben, hingewiesen und möchte den Begriff der gerichteten Einzelkraft zugunsten einer gleichmäßig auf die ganze Oberfläche des Atoms verteilten Anziehungskraft aufgeben.

Die vielfachen Beziehungen, die zwischen den physikalischen Eigenschaften der Stoffe und ihrer chemischen Natur bestehen, ich erinnere nur an das spezifische Volumen, die Kompressibilität, das Refraktionsvermögen, kurz die ganze Reihe der Beziehungen der physikalischen Chemie in der eigentlichen Bedeutung dieses Ausdrucks, auf die wir ja jetzt notwendigerweise Rücksicht nehmen müssen, leiden zum großen Teil an dem Übelstand, daß wir nur ein summarisches, sich auf das Molekül als Ganzes beziehendes Resultat erhalten, aus dem wir erst indirekt die Einzelbeziehung der Atome untereinander erschließen müssen. Dabei haben sich unsere zunächst rein chemisch definierten Konstitutionsformeln im ganzen recht gut bewährt, und es scheint der Schluß gerechtfertigt, daß ihnen doch eine gewisse mechanische Bedeutung zukommt. Allerdings sind wir kaum über die Tatsache einer rein formalen Analogie hinausgekommen. Man sieht dies z. B. deutlich an den Beziehungen, die zwischen der Fähigkeit bestimmter Stoffe, die Ebene des polarisierten Lichts zu drehen, und dem Vorhandensein eines asymmetrischen Kohlenstoffatoms in der zugehörigen Formel bestehen. Denn wie das asymmetrische Kohlenstoffatom mit seinen vier verschiedenen Gruppen als physikalisches System imstande ist, das polarisierte Licht in der bestimmten Weise zu beeinflussen, dafür haben wir zurzeit gar keine Erklärung.

Die Frage nach der Art der Einzelkräfte zwischen den Atomen scheint aber doch nicht ganz so aussichtslos zu sein, denn es gibt eine Gruppe von physikalisch-chemischen Beziehungen, von denen man annehmen kann, daß sie einen unmittelbareren experimentellen Einblick in den physikalischen Aufbau des Moleküls gewähren. Es sind die Beziehungen zu der modernen Elektronentheorie. Nach dieser Theorie ist das selektive Absorptions- und Emissionsvermögen für Licht oder allgemein für elektromagnetische Wellenzüge notwendigerweise verknüpft mit dem Vorhandensein schwingungsfähiger Elektronen. Es müssen also alle Stoffe, die Farbe oder Fluoreszenz- oder Phosphoreszenz-Vermögen besitzen, derartige Elektronen enthalten. Und da nun eine weitgehende Abhängigkeit dieser Eigenschaften von der chemischen Beschaffenheit besteht, sowohl in bezug auf das Auftreten von selektiver Absorption oder Emission, als auch in Hinsicht der Wellenlänge des absorbierten oder emittierten Lichtes, so muß die physikalische Anordnung der Elektronen in enger Beziehung stehen zu der chemischen Natur der Stoffe. Der Gedanke liegt nun nahe, den Anschluß an die Berzeliusschen und eventuell auch an die Abeggschen Vorstellungen und an die über den Aufbau der Atome auf Grund der radioaktiven Erscheinungen zu suchen und anzunehmen, daß an den Elementaratomen befindliche Elektronen die chemische Bindung bewirken. Der Physiker Johannes Stark hat vor etwa zwei Jahren speziellere Vorstellungen in dieser Hinsicht entwickelt. Er nimmt an, daß jedes Atom aus einem positiv geladenen Kern und einer bestimmten etwa der Maximalvalenz entsprechenden Zahl von negativen Elektronen besteht. Eine Verbindung kommt dann dadurch zustande, daß sich die Kraftlinien eines oder mehrerer Elektronen von dem ihm zugehörigen Kern lösen und auf einen fremden Kern hinüberfließen.

Ausführlich auf diese Dinge einzugehen, würde zu weit führen. Daß es sich aber hier nicht bloß um willkürliche Spekulationen handelt, zeigt eine Arbeit von K. A. Hoffmann und Kirmreuther, die mit der Starkschen Hypothese die Eigenschaften von Reflexionspektren von Erbiumverbindungen recht gut erklären konnten. Ob sich die Starkschen Ansichten weiterhin bewähren werden und ob überhaupt in dieser Hinsicht eine weitgehende Erfolgsmöglichkeit liegt, können wir jetzt noch nicht entscheiden. Wir Chemiker haben ja im allgemeinen eine gewisse Scheu vor derartigen allzu speziellen Annahmen. Aber der Gedanke einer mechanisch-physikalischen Interpretation unserer Formeln tritt immer wieder an uns heran.

Es ist überhaupt ein eigentümliches Bild, das die Atomtheorie in der Chemie darbietet. Die Atome als mechanische Elemente haben eigentlich bisher immer nur auf den in der Entwickelung begriffenen Gebieten eine besondere Rolle gespielt. War die Entwickelung beendet, so hat man sich immer bemüht, die Hypothese ganz zu beseitigen oder sie doch wenigstens auf eine möglichst farblose Art der Anwendung zu beschränken,

unter Vermeidung überflüssiger wissenschaftlich nicht verwertbarer Beziehungen. Und dies entspricht ja durchaus einem richtigen logischen Gesichtspunkt. Der Nutzen, den die Atomtheorie auf diese Weise gebracht hat, ist sicher sehr bedeutend, der Schaden, den sie dadurch angerichtet hat, daß sie die Grundlage vieler wertloser Spekulationen wurde, ist doch wohl geringfügiger als es manche Gegner annehmen wollten.

Daß die Atomtheorie jemals wieder aus der Wissenschaft verschwinden sollte, ist nicht anzunehmen. Dazu hat sie sich als Denkmittel, besonders auf physikalischem Gebiete, zu fruchtbar erwiesen. Und wir sehen in unseren Tagen, daß ihre Verwendungsmöglichkeiten durchaus noch nicht erschöpft sind. Es scheint, als bestände für uns geradezu die Notwendigkeit, in Atomen zu denken, sobald wir bei der Interpretation unserer Versuche gewissermaßen auf den feineren Bau der Materie eingehen müssen.

Sodann scheint aber auch der Beweis für die Realität einer atomistischen Konstitution der Materie erbracht zu sein, in dem Sinne, daß es wissenschaftliche Erfahrungen gibt, von denen nicht einzusehen ist, daß sie in anderer Weise erklärt werden können, als durch die Annahme diskreter Einzelteilchen von der Größenordnung, wie wir sie den chemischen Atomen zuzuschreiben hätten. Ich denke an die Zählung der von einem Radiumpräparat ausgesandten α-Teilchen durch Regener und Rutherford und Geiger, wo es gelungen ist, einen sich der Beobachtung zunächst kontinuierlich darstellenden Vorgang aufzulösen in einzelne intermittierende Vorgänge. Es ist damit noch nicht die Realität der Atome, wie wir sie in der Chemie denken, nachgewiesen. Aber diese Tatsachen können uns doch eine größere Sicherheit in dem Gebrauch atomistischer Theorien geben, und wir dürfen hoffen, daß, wenn wir diese Theorien mit der nötigen kritischen Vorsicht benutzen, sie sich auch noch fernerhin als wertvoll und fruchtbar erweisen werden.

Asa Arthur Schaeffer: Nahrungsauswahl bei Stentor caeruleus (Ehrh.). (The Journal of Experimental Zoology 1910, vol. 8, p. 75—132.)

Die Frage, ob die Protozoen ihre Nahrung auswählen können, ist viel erörtert worden. Die älteren Infusorienforscher (Stein, Entz) waren im allgemeinen der Ansicht, daß diese Organismen die Fähigkeit hätten, gewisse Stoffteilchen aufzunehmen, „Fremdkörper“ aber zurückzuweisen, während noch früher Ehrenberg die Aufnahme großer Mengen von Karminkörnchen, die doch kaum anderes sind als Fremdkörper, beobachtet hatte. Verworn (1889) sah auch, wie Kalkkristalle, Indigoteilchen usw. aufgenommen, Schwärmsporen und Mikrokokken dagegen oft mit den Cilien weggefegt wurden. Er schloß daraus, daß keine Nahrungsauswahl stattfinde. Zu demselben Ergebnis kam Bütschli (1889). Andererseits vertraten Hodge und Aikins 1893 die Ansicht, daß Vorticellen die Fähigkeit hätten, Nahrung von dem zu unterscheiden, was nicht Nahrung ist. Jennings aber bestätigte 1902 für Vorticella die Ergebnisse der Versuche Ehrenbergs und Verworns, widersprach den Angaben von Hodge und Aikins und fügte hinzu, daß auch Stentor große Mengen von Karmin, chinesischer Tusche usw. aufnehme. Die letzte Untersuchung dürfte wohl die von Metalnikow sein, der die Aufnahme von Karmin und chinesischer Tusche durch Paramaecium beschrieb, zugleich aber feststellte, daß diese Infusorien, wenn sie in Wasser belassen werden, in dem Karmin oder Tusche suspendiert sind, nach und nach immer weniger von diesen Stoffen aufnehmen, bis sie nach etwa 18 Tagen wenig oder nichts davon enthalten. Daraus schloß er, daß die Paramaecien allmählich die Fähigkeit erwürben, eine Auswahl zu treffen (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 124).

Herr Schaeffer weist nun darauf hin, daß die bisherigen Versuche, die zumeist auch wenig ausgedehnt gewesen seien, von der Annahme ausgingen, die Protozoen könnten, wenn sie überhaupt zu unterscheiden vermöchten, auch bei jedwedem Teilchen genau erkennen, ob es Nahrung sei oder nicht, und jeder Fehler lege einen ausreichenden Beweis dafür ab, daß ihnen die Fähigkeit der Auswahl zwischen Teilchen verschiedener Art abgehe. Damit mute man den Protozoen eine vollkommenere Auswahlfähigkeit zu, als sie die Wirbeltiere besäßen. Verf. hat daher die Frage einer neuen und umfassenden Prüfung unterzogen, wobei ihm Stentor caeruleus als Versuchsobjekt diente. Das Infusor wurde zuerst von mehreren Lokalitäten beschafft, und, nachdem sich herausgestellt hatte, daß die Stentoren verschiedener Herkunft in ihrem Verhalten miteinander und mit denen der Laboratoriumkulturen übereinstimmten, wurde der größere Teil der Untersuchungen an Exemplaren vorgenommen, die im Laboratorium gezüchtet worden waren. Auch die zu ihrer Ernährung verwandten Organismen, außer den Flagellaten Phacus und Euglena, wurden Laboratoriumkulturen entnommen. Viele der Stentoren, die in den Versuchen mit Phacus- und Euglenafütterung benutzt wurden, nebst vielen Generationen ihrer Vorfahren hatten niemals diese Organismen gefressen.

Um festzustellen, was als Nahrung geeignet ist, wurden folgende Kriterien angewandt: 1. Lange fortgesetzte Fütterung mit dem fraglichen Material durfte das Tier nicht schädigen, und 2. das Material mußte beim Durchgang durch den Körper an Menge abnehmen. So wurde gefunden, daß folgende Stoffe leicht aufgenommen werden, die nicht als Nahrung dienen: Karminpulver, Tuschepulver, Holzkohlenpulver und die Alge (Pleurococcacee) Raphidium. Nur gelegentlich gefressen wurden folgende nicht als Nahrung dienende Stoffe: Glaspulver, feiner Sand, Schwefelpulver, Kartoffelstärkekörner, Detritusteilchen. Leicht aufgenommen werden und als Nahrung dienen verschiedene Infusorien, Flagellaten, niedere Algen, Amöben und Bakterien; Verf. führt 24 Gattungen solcher Organismen auf.

Es wurden zwei Methoden zur Untersuchung der Nahrungsauswahl verwendet. Die eine bestand darin,

daß der Weg und das Schicksal jedes verfütterten Partikels verfolgt wurde. Hierzu wurden in ein feines Haarröhrchen Nahrungskörperchen oder unverdauliche Teilchen mit etwas Wasser eingesaugt. Verf. brachte dann mehrere Stentoren mit einigen Kubikzentimetern der Kulturlösung in ein Uhrglas und beobachtete mit einem binokularen Mikroskop bei einer Vergrößerung von 65. Das Ende des Haarröhrchens wurde dabei in gewisser Entfernung von dem Peristom des Stentor in die Flüssigkeit getaucht. Jedes Nahrungskörperchen wurde einzeln verfüttert, d. h. man wartete, bis eins verschlungen war, ehe das nächste aus dem Röhrchen herausgelassen wurde. Dies Verfahren ist natürlich sehr zeitraubend; ein erfolgreicher Versuch, bei dem 120 Partikel verfüttert wurden, dauerte etwa $1^3/_4$ Stunden. Wenn zwei oder mehrere Arten von Nahrungskörpern zugleich verfüttert werden sollten (um zu ermitteln, ob Stentor eine Auswahl unter ihnen trifft), so wurden sie zuerst in der gewünschten Weise gemischt und dann in das Röhrchen gesaugt.

Das zweite Verfahren kam bei sehr kleinen Körperchen, wie Bakterien, Hefezellen, fein gemahlenem Karmin usw., deren Schicksal nicht einzeln verfolgt werden kann, zur Anwendung. Die fraglichen Stoffe wurden in dem gewünschten Verhältnis miteinander gemischt, und in diese Mischung brachte man einige Stentoren, die sehr wenig oder keine Nahrung in ihrem Körper hatten. Nach einiger Zeit wurden die Stentoren herausgenommen, unter einem Deckglas zerquetscht und auf ihren Inhalt geprüft.

Verf. beschreibt die normale Tätigkeit der verschiedenen Ziliensysteme bei der Aufnahme und der Zurückweisung der Nahrung und die anderen Mittel, durch die das Tier sich von nicht brauchbaren Körpern befreit, wie Zusammenziehung, Loslassen der Stütze, Schließung des Randes der Mundgrube, namentlich aber eine ganz eigentümliche, bei massenhafter Anwesenheit von Karminteilchen beobachtete, koordinierte Tätigkeit derjenigen Wimpern der Peristomscheibe, deren Aufgabe es sonst ist, den Nahrungskörper der zum Munde führenden Grube zuzutreiben, die ihn aber in diesem Falle wie einen Stoßball an der dem Munde abgewendeten Seite des Peristoms im Kreise herumbewegen. Es folgt dann die eingehende Beschreibung der Versuche, die zu folgenden Hauptergebnissen führten:

Stentor caeruleus trifft eine Auswahl unter den Körperchen, die durch die Zilienbewegung an seine Mundtasche herangebracht werden. Die einen werden bis zum Munde geführt und in den Körper aufgenommen, die anderen werden, offenbar durch eine Umkehrung der Schlagrichtung der Zilien, zurückgewiesen. Von zwei Körperchen, die zugleich in die Mundgrube gelangen, kann der eine so zurückgewiesen werden, während der andere aufgenommen wird. Stentor unterscheidet ferner sehr genau zwischen Organismen (Phacus, Euglena usw.) und unverdaulichen Teilchen (Karmin, Glas, Schwefel, Stärke usw.); erstere nimmt er auf, letztere weist er zurück. Aber er unterscheidet auch zwischen verschiedenen Arten von Organismen: einige frißt er begierig (Englena, Phacus triqueter), andere werden selten aufgenommen (Trachelomonas hispida, Phacus longicandus).

Verschiedene Sättigungszustände des Stentor bedingen ein verschiedenes Verhalten gegenüber der Nahrung. Das Tier unterscheidet vollkommener, wenn es fast gesättigt, als wenn es hungrig ist. Wenn es sehr hungrig ist, so kann es viele unverdauliche Teilchen aufnehmen (Karmin, Tusche usw.).

Die Menge der aufgenommenen Substanz hängt davon ab, was für andere Substanzen anwesend sind. Stentor in Wasser, das unverdauliche Teilchen, wie Karmin, enthält, kann viel von diesen aufnehmen; enthält das Wasser aber zugleich viele als Nahrung geeignete Organismen, so wird sehr wenig unverdaulicher Stoff aufgenommen.

In einer Reihe sorgfältiger Versuche prüfte Verf. auch die oben erwähnte Angabe Metalnikows, wonach Paramaecien bei längerem Aufenthalt in karmin- oder tuschehaltigem Wasser die Fähigkeit erlangen können, diese Stoffe zurückzuweisen. Herr Schaeffer, der sowohl mit Paramaecium wie mit Stentor experimentierte, kam zu Ergebnissen, die Metalnikows Schlußfolgerung nicht bestätigen. Allerdings hörte die Karmin- oder Tuscheaufnahme der Paramaecien nach einiger Zeit auf; bei Zufügung neuer Mengen dieser Stoffe aber füllten sich die Tiere wieder damit. Die Veränderungen in ihrem Verhalten dürften daher durch andere Umstände bedingt sein.

Verf. untersuchte weiter, ob die Nahrungsauswahl auf chemischen oder auf Kontaktreizen beruhe. Das Verfahren bestand im wesentlichen darin, daß die zu verfütternden Stoffe durch Kochen oder Behandlung mit Chemikalien in ihrer Zusammensetzung verändert wurden. Aus den Ergebnissen schließt Herr Schaeffer daß die Auswahl nicht durch die chemische, sondern durch die physikalische Beschaffenheit der dargebotenen Substanzen bedingt werde.

Verf. führt aus, daß bei der Nahrungsauswahl zwei Mechanismen tätig seien. Der Aufnahmemechanismus wird durch gewisse Eigenschaften der dargebotenen Teilchen in Tätigkeit gesetzt, wenn das Tier hungrig ist. Die Abwesenheit dieser Eigenschaften oder das Vorhandensein von Eigenschaften, die Stentor unwillkommen sind, rufen die Wirksamkeit des Zurückweisungsmechanismus hervor. Geht Stentor aus dem Hunger- in den Sättigungszustand über, so wird der Aufnahmemechanismus beständig weniger leicht in Tätigkeit gesetzt. Für den Zurückweisungsmechanismus gilt das Umgekehrte: Je mehr Stentor gesättigt wird, um so schwächere Reize regen ihn an, bis ihn schließlich alle Teilchen in Tätigkeit versetzen. Diese Veränderungen beruhen auf dem beständig wechselnden physiologischen Zustand, der durch die sich fortwährend anhäufende Nahrung im Körper des Tieres hervorgerufen wird. Außerdem aber ruft der Reiz in gewissen Fällen auch eine direkte Wirkung hervor. Das trat in solchen Versuchen hervor, in denen Karmin- und Nahrungsteilchen miteinander verfüttert wurden. Einige Stentoren wiesen von Anfang an das Karmin

18. Verzeichnis neu erschienener Schriften.

(1910.)

1. Allgemeines.

Abhandlungen der königl. bayerischen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-physikalische Klasse. 24. Bd. In der Reihe der Denkschriften der 81. Bd. 3. (Schluss-)Abtlg. III u. S. 507—626 m. 2 Karten u. 8 Taf. Lex. 8°. München 1910, G. Franz' Verl. ℳ 8. —

Dannemann, Frdr. Die Naturwissenschaften in ihrer Entwicklung u. in ihrem Zusammenhange. 1. Bd.: Von den Anfängen bis zum Wiederaufleben der Wissenschaften. Mit 50 Abbildgn. im Text u. m. 1 Bildnis v. Aristoteles. VII, 373 S. gr. 8°. Leipzig 1910, W. Engelmann. ℳ 9. —; geb. in Leinw. ℳ 10. —

Gadolin, Johan, 1760—1852, in memoriam. Wissenschaftliche Abhandlgn. Johan Gadolins in Auswahl. Im Auftrag der finnländ. Societät der Wissenschaften hrsg. v. Edv. Hjelt u. Rob. Tigerstedt. CII, 287 S. mit Bildnis. Lex. 8°. Leipzig 1910, S. Hirzel. ℳ 12. —

Jahrbuch der Naturwissenschaften. 1909—1910. 25. Bd. Unter Mitwirkg. von Fachmännern hrsg. von Dr. Jos. Plaßmann. (Herders Jahrbücher.) XII, 452 S. mit 52 Abbildgn. Lex. 8°. Freiburg i. B. 1910, Herder. Geb. in Leinw. ℳ 7. 50

Kalchberg, F. W. v. Die Lösung der Welträtsel durch das erweiterte Gravitationsgesetz. 48 S. 8°. Graz 1910, Leykam. ℳ 2. —

Lebon, E. Emile Picard. Biographie, bibliographie analytique des écrits. Grand in-8, VII-80 p. avec portrait. Paris 1910, Gauthier-Villars. fr. 7. —

Mach, em. Prof. Dr. E. Populär-wissenschaftliche Vorlesungen. 4. verm. u. durchgeseh. Aufl. XII, 508 S. m. 73 Abbildgn. 8°. Leipzig 1910, J. A. Barth. ℳ 6. 80; geb. in Leinw. ℳ 7. 50

2. Astronomie und Mathematik.

Anding, Sternw.-Dir. Prof. Dr. E. Kritische Untersuchungen über die Bewegung der Sonne durch den Weltraum. 2. Abschn. Hilfsmittel u. vorbereit. Untersuchgn. zur Stellarastronomie. III u. S. 81—250 m. Fig. Lex. 8°. Leipzig 1910, B. G. Teubner. ℳ 10. —

Annales de l'Observatoire de Nice, publiées sous la direction de M. le général Bassot, membre de l'Institut et du bureau des longitudes, directeur de l'Observatoire. T. 12. Grand in-4, 580 p. Paris 1910, Gauthier-Villars. fr. 30. —

Bellachi, G. Complementi di geometria e d'algebra. 16°. Firenze, G. Barbèra. L. 3. —

Bersano, G. B. Geometria per uso delle scuole tecniche (corso di matematica per uso delle scuole secondarie di primo grado). 2ª ediz. corretta. 8° figg., p. 187. Torino, Unione Tip.-Ed. Torinese. L. 2. 60

Compte rendu du cougrès des mathématiciens tenu à Stockholm 22—25. IX. 1909. Publié par G. Mittag-Leffler et Ivar Fredholm. 137 S. m. Fig. gr. 8°. Leipzig 1910, B. G. Teubner. ℳ 5. —; geb. in Leinw. ℳ 6. —; Subskr.-Pr. bis 1. IX. 1910 ℳ 3. 60; geb. in Leinw. ℳ 4. 80

Dardant, A. Cours d'arithmétique théorique et pratique. In-16, 493 p. Paris 1910, Vuibert et Nony.

Debye, P. Semikonvergente Entwickelungen für die Zyliuderfunktionen u. ihre Ausdehnung ins Komplexe. 29 S. gr. 8°. München 1910, G. Franz' Verl. ℳ —. 60

De Cicco, Salvatore. Sulla protogenesi dei processi matematici. 8°, p. 46. Napoli, Libr. Detken e Rocholl. L. 2. —

Eastwood, M., and **Lightfoot**, J. Short Methods in Arithmetic, with exercises and answers. Cr. 8vo. $7\frac{1}{2} \times 5$, pp. 164. H. Ralph. 1 s. 3 d. net.

Hancock, H. Lectures on the Theory of Elliptic Functions. Vol. I Analysis. 8vo. Chapman & H. 21 s. net.

Jacques, Victor. Leçons de trigonométrie. In-8°, 90 p., figg. Liége 1909. fr. 4. —

Jacques, Victor. Résumé du cours de géométrie analytique plane. In-4°, 96 p., figg., autographie. Liége 1908, s. d fr. 4. —

Kowalewski, Gerh. Das Integral u. seine geometrischen Anwendungen. III, 86 S. m. Fig. gr. 8°. Leipzig 1910, Veit & Co. ℳ 3. —

Netto, Prof. Dr. Eug. Die Determinanten. VI, 129 S. 8°. Leipzig 1910, B. G. Teubner. ℳ 3. 20; geb. in Leinw. ℳ 3. 60

Primeros Elementos de álgebra. In-18 jésus, 139 p. Paris, Garnier frères.

Pringsheim, Alfr. Über Konvergenz u. funktionen-theoretischen Charakter gewisser limitär-periodischer Kettenbrüche. 52 S. gr. 8°. München 1910, G. Franz' Verl. ℳ 1. —

Reininghaus, Fritz. Kalender-Reform-Vorschlag. 47 S. 8°. Zürich 1910, Art. Institut Orell Füssli. ℳ —. 50

Reynès, P. Perturbations extra-newtoniennes dans le système solaire. Avant-propos sur le système solaire (planètes, satellites et comètes). Comète de Halley. Perturbations de translation et de rotation (Lune et satellites, Mercure et Mars). In-16, 22 p. 1910. fr. —. 60

Scheiner, J. 20458 scheinbare rechtwinklige Koordinaten v. Sternen bis zur 11. Grösse nebst genäherten Örtern f. 1900.0. XII, 470 S. 32,5 × 25 cm. Potsdam. Leipzig 1910, W. Engelmann. ℳ 25. —

Schultze, A. Elements of Algebra. Cr. 8vo. Macmillan. 4 s. 6 d.

Staude, Prof. Dr. Otto. Analytische Geometrie des Punktepaares, des Kegelschnittes u. der Fläche. 2. Ordnung. 2. Teilbd. IV u. S. 549—1000 m. 47 Fig. gr. 8°. Leipzig 1910, B. G. Teubner. ℳ 16. —; geb. in Leinw. ℳ 18. —

Stockhaus, Pfr. Herm. Beitrag zum Beweis des Fermatschen Satzes. VII, 90 S. 8°. Leipzig 1910, F. Brandstetter. ℳ 2. —

Wellisch, Bauinsp. Ing. Siegm. Theorie und Praxis der Ausgleichsrechnung. 2. Bd. Probleme der Ausgleichsrechnung. XI, 217 S. m. Fig. Lex. 8°. Wien 1910, C. Fromme. ℳ 7. 50; vollständig ℳ 17. 50

Zech, J. Tafeln der Additions- u. Subtractions-Logarithmen f. 7 Stellen. (Aus: „Vega-Hülsse, Sammlg. mathemat. Taf.“.) 4. Aufl. S. 633—836. Lex. 8°. Berlin 1910, Weidmann. ℳ 3. —

3. Physik und Meteorologie.

Auerbach, Prof. Dr. Fel. Die Grundbegriffe der modernen Naturlehre. 3. Aufl. IV, 152 S. m. 79 Fig. 8°. Leipzig 1910, B. G. Teubner. ℳ 1. —; geb. in Leinw. ℳ 1. 25

Borchardt, W. G. Key to Elementary Statics. Cr. 8vo. Riviugtons. 10 s. 6 d. net.

Dieckmann, Max. Funkentelegraphische Empfangsstörung. 6 S. gr. 8°. München 1910, G. Franz' Verl. ℳ —. 20

Fournier, E. E. Wonders of Physical Science. Cr. 8vo., pp. 212. Macmillan. 1 s. 6 d.

Gal, J., et **Lemoine**, J. Cours élémentaire de physique à l'usage de l'enseignement primaire supérieur, rédigé conformément au programme officiel de 1909. Pesanteur. Hydrostatique. Chaleur. 1re année. In-18 jésus, VI-178 p. avec fig. Paris 1910, Belin frères. fr. 1. 50

Gissing, C. E. Spark Spectra of the Metals. 4to. Baillière. 7 s. 6 d. net.

Jelineks Anleitung zur Ausführung meteorologischer Beobachtungen nebst ein. Sammlung von Hilfstafeln. In 2 Tln. 5., umgearb. Aufl. Hrsg. v. der Direktion der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik. 2. Tl. Sammlung v. Hilfstafeln. VII, 94 S. Lex. 8°. Wien 1910. Leipzig, W. Engelmann. nn. ℳ 4.—

Judd, A. Practical Points in the Use of X-Ray and High Frequency Currents. 8vo. Rebman. 6 s. net.

Lemoine, J. Cours élémentaire de physique rédigé conformément au programme officiel de 1902. Acoustique. Optique. Electricité. Premier cycle. Classe de troisième. 2e édition. In-18 jésus, 168 p. avec fig. Paris 1910, Belin frères. fr. 2.25

Lorentz, H. A. Sichtbare u. unsichtbare Bewegungen. Vorträge, auf Einladg. des Vorstandes des Departements Leiden der Maatschappij tot nut van 't algemeen im Febr. u. März 1901 geh. Unter Mitwirkg. des Verf. aus dem Holl. übers. v. G. Siebert. 2., vom Verf. rev. Aufl. VII, 123 S. m. 40 Abbildgn. gr. 8°. Braunschweig 1910, Friedr. Vieweg & Sohn. ℳ 3.—; geb. ℳ 4.—

Lyons, W. J. On the distribution of mean annual rainfall and average number of rain days per year over an area including the counties of Dublin, Wicklow, Kildare, and Meath: a study in local variation of rainfall. Williams & N. swd. 1 s.

Mahler, Gymn.-Prof. G. Physikalische Formelsammlung. 3., verbess. Aufl. Neudr. 182 S. m. 65 Fig. kl. 8°. Leipzig 1910, G. J. Göschen. Geb. in Leinw. ℳ —.80

Moore, John, Sir. Meteorology, Practical and Applied. 2nd rev. and enlarged edit. 8vo. $8^3/_4 \times 5^1/_2$, pp. 520. Rebman. 10 s. 6 d. net.

Süring, R., u. **Mey**, A. Über den Zusammenhang zwischen Gewitterzügen u. Niederschlagsgebieten. Abhandlungen d. kön. preuss. meteorol. Instituts. III. Bd. Nr. 5. Mit 40 Karten auf 10 Taf. 27 S. 34 × 26 cm. Berlin 1910, Behrend & Co. bar ℳ 4.—

4. Chemie und chemische Technologie.

Abelmann, A. Action des combinaisons organomagnésiennes mixtes sur l'aldéhyde tiglique et l'aldol éthylprophyliqne (thèse). In-8, 111 p. Lyon 1910, A. Rey.

Béhal, A, et **Valeur**, A. Traité de chimie organique d'après les théories modernes. T. 2. 1er fascicnle. 3e édition. In-8, 560 p. Paris 1910, O. Doin et fils. Les 2 vol., fr. 40.—

Bertrand, G., et **Thomas**, P. Guide pour les manipulations de chimie biologique. In-16, XXIV-348 p. avec 53 fig. Paris 1910, H. Dunod et E. Pinat.

Bourquelot, E. Le Centenaire du »Journal de pharmacie et de chimie«, 1809-1909. Histoire du journal et notices biographiques. Avec 32 portraits. In-8, 107 p. Paris 1910, O. Doin et fils.

Clarke, F. W. The Constants of Nature. Part 5, A recalculation of the atomic weights. 3rd edit., rev. and enlarged. Ryl. 8vo. $9^1/_2 \times 6^1/_2$, pp. 548. Wesley. swd. 6 s. net.

Gaudechon, H. Contribution à l'étude des composés de dimercuriammonium (thèse). In-8, 110 p. Paris 1910, Ganthier-Villars.

Guichard, M. Manuel de travanx pratiques de chimie minérale. Préparations. Onvrage contenant 47 fig. In-8, 263 p. Paris 1910, Hachette et Cie. fr. 7.50

Hahn, Dipl.-Ing. Dr. Hans. Chemie f. Techniker. II. Tl.: Organische Chemie. Die wichtigsten Tatsachen der organ. Chemie. 146 S. m. 6 Abbildgn. kl. 8°. Hannover 1910, Dr. M. Jänecke. Geb. in Leinw. ℳ 3.—

Handlexikon, biochemisches. Hrsg. v. Dir. Prof. Dr. Emil Abderhalden. IV. Bd., 1. Hälfte. Proteine der Pflanzenwelt, Proteine der Tierwelt, Peptone u. Kyrine, oxydative Abbauprodukte der Proteine, Polypeptide. 352 S. Lex. 8°. Berlin 1910, J. Springer. ℳ 14.—

Reitz, Dr. Adf. Nahrungsmittel u. Fälscherkünste. Ein Büchlein zur Untersuchg. unserer wichtigsten Nahrungs- u. Genussmittel. Mit Anh.: Untersuchnng von Kleiderstoffeu. 2. Aufl. 76 S. m. Abbildgn. Stuttgart 1910, Franckh. Geb. ℳ 1.25

Richters, V. v., Lehrbuch der anorganischen Chemie v. Prof. Dir. Dr. H. Klinger. 12. neubearb. Aufl. Mit 47 Holzschn. u. 2 (farb.) Spektraltaf. XVI, 656 S. 8°. Bonn 1910, F. Cohen. ℳ 10.—; geb. bar ℳ 11.—

Riesenfeld, Prof. Dr. E. H. Anorganisch-chemisches Praktikum. Qualitative Analyse u. anorgan. Präparate. 2. Aufl. XII, 340 S. m. 13 Abbildgn. 8°. Leipzig 1910, S. Hirzel. Geb. in Leinw. ℳ 6.—

5. Geologie, Mineralogie und Paläontologie.

Arnold, R. Palæontology of the coaling district Fresno and Kings Counties, California. 30 plates. 8vo. 9 × 6, pp. 173. Wesley. swd. 3 s. 6 d. net.

Bornhardt, W. Über die Gangverhältnisse des Siegerlandes und seiner Umgebung. 1. Tl. XII, 415 S. m. 81 Abbildgn. u. 3 farb. Taf. Lex. 8°. Berlin (N. 4, Invalidenstr. 44) 1910, Vertriebsstelle d. kgl. preuss. geol. Landesanstalt. bar nn. ℳ 15.—

Burchard, E., and others. Iron ores, fuels, and fluxes of the Birmingham district, Alabama. With chapters on the origin of the ores. Illus. 8vo. 6 × 9, pp. 204. Wesley. swd. 5 s. net.

Calvert, W. R. Geology of the Lewistown Coal Field, Montana. 8vo. 6 × 9, pp. 83. Wesley. swd. 3 s. 6 d. net.

Capps, S. R. Pleistocene geology of the Leadville Quadrangle, Colorado. Illus. 8vo. 9 × 6, pp. 99. Wesley. swd. 3 s. 6 d. net.

Carthaus, Dr. Emil. Die klimatischen Verhältnisse der geologischen Vorzeit vom Praecambrium bis zur Jetztzeit und ihr Einfluss auf die Entwickelung der Haupttypen des Tier- und Pflanzenreiches. V, 256 S. gr. 8°. Berlin 1910, R. Friedländer & Sohn. ℳ 8.—

Eisenmenger, G. Les Tremblements de terre. Avec grav. dans le texte. In-32, 190 p. Paris 1910, F. Alcan. fr. —.60

Gaub, Frdr. Die jurassischen Oolithe der schwäbischen Alb. 80 S. m. 10 Lichtdr.-Taf. u. 10 Bl. Erklärgn. 31,5 × 24 cm. Jena 1910, G. Fischer. nn. ℳ 20.—

Haas, Geh. Reg.-R. Prof. Dr. Hippolyt. Unterirdische Gluten. Die Natur und das Wesen der Feuerberge im Lichte der neuesten Anschaugn., f. die Gebildeten aller Stände in gemeinverständl. Weise dargestellt. 1. Taus. VIII, 316 S. m. 97 Abbildgn. u. 1 Taf. gr. 8°. Berlin 1910, A. Schall. ℳ 8.—; geb. ℳ 10.—

Paléontologie. Tableaux de classification à l'usage des candidats au certificat d'étndes supérieures de géologie et au diplôme supérieur. Invertébrés. Grand in-8, 131 p. Besançon 1910.

Termier, P. Deux Conférences de géologie alpine. Les Schistes cristallins des Alpes occidentales. Conférence faite à Vieune, le 22 août 1903, devant le neuvième congrès géologique international. La Synthèse géologique des Alpes, conférence faite à Liége, le 26 janvier 1906, aux élèves des écoles spéciales. In-8, 56 p. Paris 1910, C. Béranger.

6. Zoologie.

Animaux, les, dans la légende, daus la science, dans l'art, dans le travail, leur utilisation et leur exploitation par l'homme. Ouvrage publié avec la collaboration de MM. le lieutenant Chollet, Armand Dayot, Henri Neuville, A. Schalck de la Faverie, docteur Behring, etc., etc. T. 2. In-4, XIII-502 p. avec planches hors texte et illustrations dans le texte. Paris, Bong et Cie.

Bernard, H. Les Oiseaux vus et observés dans le département de l'Ain. Grand in-4, 35 p. Bourg.

Daguillon, A. Notions de zoologie à l'usage de l'enseignement secondaire. Ouvrage rédigé conformément au programme officiel de 1902 et orné de 213 grav. intercalées dans le texte. Premier cycle. 17e édition. In-18 jésus, 318 p. Paris 1910, Belin frères. fr. 2.50

Digges, J. G. The Practical Bee Guide: a Manual of Modern Bee-keeping. 2nd edit. Cr. 8vo. $7^1/_2 \times 4^3/_4$, pp. 240. Simpkin. 3 s. net, swd. 2 s. net.

Eltringham, H. African Mimetic Butterflies. With 10 coloured plates and map. 4to. Clarendon Press. 50 s. net.

Fabre, J. H. Ein Blick ins Käferleben. Übers. v. Max Pannwitz. Mit 1 Bild des Verf. u. zahlreichen Illustr. nach der Natur. 1—5. Taus. 80 S. 8°. Stuttgart 1910, Franckh. ℳ 1.—; geb. ℳ 1.80

Gianelli, Giacinto. I microlepidotteri del Piemonte e principalmente della valle d'Aosta, con i bruchi nocivi alle derrate ed all' agricoltura, ed il nome delle sostanze di cui si nutrono. 8°, p. 143. Torino, Tip. V. Bona. L. 5. —

Günther, vorm. Vorst. Alb. C. L. G. Andrew Garrett's Fische der Südsee, beschrieben u. red. 9. (Schluss-)Heft. 3. Bd. III u. S. 389—515 m. Abbildgn. u. 20 z. Tl. farb. Taf. 34 × 25 cm. Hamburg 1910, L. Friederichsen & Co. ℳ 60. —

Hartert, Dr. Ernst. Die Vögel der paläarktischen Fauna. Systematische Übersicht der in Europa, Nord-Asien u. der Mittelmeerregion vorkomm. Vögel. 6. Heft. (Doppelheft.) I. Bd. XLIX u. S. 641—832 m. 10 Abbildgn. gr. 8°. Berlin 1910, R. Friedländer & Sohn. ℳ 8. —

Schwind, Dr. H. Unser Haushuhn. Ein Wegweiser f. rentable Hühnerhaltung in Stadt und Land. 64 S. m. 50 Abbildgn. u. 2 Farbendr.-Taf. Lex. 8°. Stuttgart 1910, Franckh. ℳ 1.60

Sokolowsky, Assist. Dr. Alex. Genossenschaftsleben der Säugetiere. Eine psycho-biolog. Studie üb. die Beziehgn. der Säugetiere zu ihren Artgenossen. Mit 6 farb. Taf. nach Original-Gemälden des Verf. VIII, 148 S. gr. 8°. Leipzig 1910, Th. O. Weigel. Geh. in Leinw. ℳ 4.80

Südpolar-Expedition, deutsche, 1901—1903. Im Auftrage des Reichsamtes des Innern hrsg. von Erich v. Drygalski. 35,5 × 26,5 cm. Berlin, G. Reimer.

XII. Bd. 1. Heft. Zoologie IV. Bd. 1. Heft. Schulze, Frz. Eilh., u. Kirkpatrick, R.: Die Hexactinelliden der deutschen Südpolar-Expedition 1901—1903. — Pax, Dr. Ferd.: Die Steinkorallen der deutschen Südpolar-Expedition 1901—1903. — Laackmann, Dr. Hans: Zur Kenntnis der heterotrichen Infusoriengattung Folliculina Lamarck. 89 S. m. 14 z. Tl. farb. Taf. 1910.

Subskr.-Pr. ℳ 30. —; Einzelpr. ℳ 36. —

XII. Bd. 2. Heft. Zoologie IV. Bd. 2. Heft. Broman, Ivar, u. Ask, Fritz: Untersuchungen über die Embryonalentwicklung der Pinnipedia. II. Über die Entwicklung der Augenadnexe und speziell des Augendrüsenapparates der Pinnipedia nebst Bemerkgn. üb. die Phylogenese des Augendrüsenapparates der Säugetiere im Allgemeinen. III u. S. 95—135 m. 8 Abbildgn. u. 6 Taf. 1910.

Subskr.-Pr. ℳ 7.20; Einzelpr. ℳ 8.60

Zimmer, Kust. Priv.-Doz. Dr. Carl. Anleitung zur Beobachtung der Vogelwelt. V, 134 S. m. Abbildgn. u. 5 Taf. 8°. Leipzig 1910, Quelle & Meyer. ℳ 1. —; geb. in Leinw. ℳ 1.25

7. Botanik und Landwirtschaft.

Alpine Plants at Home. 2nd. ser. 18mo. Gowans & G. swd. 6 d. net.

Atkins, W. R. Gelston. Cryoscopic Determination of the Osmotic Pressures of some Plant Organs. Williams & N. swd. 6 d.

Becker, W. Die Violen der Schweiz. (Aus: „Neue Denkschr. d. schweiz. naturforsch. Gesellsch.") VIII, 82 S. m. 4 Taf. Lex. 8°. Zürich 1910, Basel, Georg & Co. nn. ℳ 4.80

Bersch, W. Hefen, Schimmelpilze u. Bakterien. (Chemisch-technische Bibliothek, Bd. 333.) 8°. Ill. VIII, 461 S. Wien, A. Hartleben. K. 6.60; geb. K. 7.50

Colle, P. Etude microscopique des solanées vireuses et alimentaires (thèse). In-8, 124 p. avec fig. Montpellier 1910.

Eberhardt, P., et **Dubard,** M. L'Arbre à caoutchouc du Tonkin et du Nord-Annam. Bleekrodea tonkinensis (Dub. et Eber). In-8, 55 p. avec fig. Paris 1910, A. Challamel.

Expédition antarctique belge. Résultats du voyage du S. Y. Belgica en 1897-1898-1899 sous le commandement de A. de Gerlache de Gomery. Rapports scientifiques publiés aux frais du gouvernement belge, sous la direction de la Commission de la Belgica. In 4°. Anvers 1909. — Botanique. Diatomées, par H. van Heurck. 128 p. et XIII pl. hors texte. fr. 35.50

Feucht, Forstassess. Otto. Parkbäume u. Ziersträucher. Mit 6 Taf. u. 48 Abbildgn. im Text nach Naturaufnahmen des Verf. u. Orig.-Zeichngn. v. Hanna Feucht. 1—6. Taus. VII, 100 S. 8°. Stuttgart 1910, Strecker & Schröder. ℳ 1.—; geb. ℳ 1.40

Flore générale de l'Indo-Chine, publiée sous la direction de M. H. Lecomte. T. 1er. Fascicule 4: Hypéricacées (fin). Guttifères, Terustroemiacées et Stachyuracées; par C. J. Pitard. Diptérocarpacées; par P. Guérin. Ancistrocladacées et Malvacées; par F. Gagnepain. 6e livraison. In-8, p. 289 à 448; vignettes 29-42; planches XX, XXI. Paris 1910 (Masson et Cie. fr. 9. —

Gayer, Forstmstr. Sig.: Die Holzarten u. ihre Verwendg. in der Technik. VIII, 300 S. m. 44 Abbildgn. kl. 8°. Hannover 1910, Dr. M. Jänecke. Geb. in Leinw. ℳ 6. —

Heinricher, Dir. Prof. Dr. E. Die Aufzucht u. Kultur der parasitischen Samenpflanzen. V, 53 S. m. 8 Abbildgn. gr. 8°. Jena 1910, G. Fischer. ℳ 2. —

Ikeda, T. Fruit Culture in Japan. Post 8vo. 8½ × 6, pp. 110. Wesley. swd. 2 s. 6 d. net.

Jekyll, Gertrude. Wood and Garden. Notes and Thoughts, Practical and Critical, of a Working Amateur. Re-issue. 8vo. 9¼ × 5¾, pp. 304. Longmans. 6 s. net.

Johnson, Prof. Dr. T. Die Flora v. Irland. 12 Lichtdr.-Taf. m. 15 S. Text in deutscher u. englischer Sprache. 51,5 × 24 cm. Jena 1910, G. Fischer.

Subskr.-Pr. nn. ℳ 2.50; Einzelpr. ℳ 4. —

Klein, Geh. Hofr. Prof. Dr. Ludw. Nutzpflanzen der Landwirtschaft u. des Gartenbaues. Mit 100 farb. Taf. nach den v. Frl. Sofie Ley nach der Natur gemalten Aquarellen u. 18 einfarb. Abbildgn. 51 u. 109 S. kl. 8°. Heidelberg 1910, Carl Winter. Geb. in Leinw. ℳ 3. —

Koch, Dr. Max. Beiträge zur Kenntnis der Höhengrenzen der Vegetation im Mittelmeergebiete. X, 311 S. m. 48 Taf. 8°. Halle 1910, C. A. Kaemmerer & Co. ℳ 6. —

Laris, E. Nutzholz liefernde Holzarten und ihre Gebrauchsfähigkeit für Gewerbe u. Industrie. (Chemisch-technische Bibliothek, Bd. 329.) 8°. Ill. VII, 232 S. Wien, A. Hartleben. K. 4.40; geb. K. 5.30

Meredith, Lewis B. Rock Gardens, How to make them and maintain them. 8vo. 9 × 5½, pp. 404. Williams & N. 7 s. 6 d. net.

Mondini, S. Costruzioni enotecniche. 16° fig., p. IV, 251. Milano, U. Hoepli. L. 3. —

Munson, F. V. Foundations of American Grape Culture. 4to. K. Paul. 15 s. net.

Saccardo, P. A. Sylloge fungorum omnium hucusque cognitorum. Vol. XIX (Index iconum fungorum, enumerans eorundem figuras omnes hucusque editas ab auctoribus sive antiquis sive recentioribus; ductu et consilio P. A. Saccardo congessit J. B. Traverso). A.-L. 8°, p. XI, 1158. Padova, Tip. del Seminario. L. 73. —

Sanders, T. W. Window and Indoor Gardening. Illus. Cr. 8vo. 7½ × 4¾, pp. 194. Collingridge. 2 s. 6 d. net.

Schulz, Paul F. F. Häusliche Blumenpflege. Eine Anleitg. zur Pflege der dankbarsten Zimmer- und Balkon-Pflanzen VII, 216 S. m. Abbildgn. 8°. Leipzig 1910, Quelle & Meyer. Geb. in Leinw. ℳ 1.80

Step, Edward. Wayside and Woodland Trees: a Pocket Guide to the British Sylva. Ryl. 16mo. 6½ × 4½, pp. 182. Warne. 6 s. net.

Vierhapper, F. Entwurf eines neuen Systemes der Coniferen. Nach ein. bei der 81. Versammlg. deutscher Naturforscher u. Ärzte in Salzburg gehaltenen Vortrage. 56 S. m. 2 Abbildgn. Lex. 8°. Jena 1910, G. Fischer. ℳ 2.50

8. Anatomie, Physiologie und Biologie.

Biologie des Menschen. Aus den wissenschaftl. Ergebnissen der Medizin f. weitere Kreise dargestellt. Bearb. v. Drs. Leo Hess, Prof. Heinr. Joseph, Alb. Müller, Karl Rudinger, Paul Saxl, Max Schacherl. Hrsg. v. Drs. Paul Saxl. u. Karl Rudinger. VIII, 338 S. m. 62 Fig. gr. 8°. Berlin 1910, J. Springer. ℳ 8. —; geb. in Leinw. n. ℳ 9.40

Buttersack, Ob.-Stabsarzt Regtsarzt Dr. F. Die Elastizität, eine Grundfunktion des Lebens. Gedanken und Studien. VII, 176 S. Lex. 8°. Stuttgart 1910, F. Enke. ℳ 5.40

Daumont, O. Le problème de l'évolution de l'homme. In-12, 58 p. et 1 pl. hors texte. Bruxelles 1910, Maison de l'Action catholique, s. d. fr. —.50

Hertwig, Prof. Dir. Dr. Osc. Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen und der Wirbeltiere. 9. umgearb. u. erweit. Aufl. XVI, 786 S. Lex. 8°. Jena 1910, G. Fischer. ℳ 14. —; geb. n. ℳ 16. —

Lusk, Prof. Dr. Graham. Ernährung u. Stoffwechsel. In ihren Grundzügen dargestellt. 2., erweit. Aufl. Ins Deutsche übertr. u. hrsg. v. Dr. Leo Hess. Mit einem Vorwort von Prof. Dr. M. Rubner. X, 368 S. m. Abbildgn. gr. 8°. Wiesbaden 1910, J. F. Bergmann. ℳ 7.—; geb. ℳ 8.—

Michaelis, Priv.-Doz. Prof. Dr. L. Kompendium der Entwicklungsgeschichte des Menschen m. Berücksicht. der Wirbeltiere. 4. Aufl. 181 S. m. 50 Fig. u. 2 Taf. 8°. Leipzig 1910, G. Thieme. Geb. in Leinw. ℳ 4.—

Monthus, A., et **Opin.** Précis de technique microscopique de l'œil. Avec une préface de M. le professeur de Lapersonne. 2e éditiou, avec 19 fig. daus le texte. In-18 jésus, XII-386 p. Paris 1910, Asselin et Houzeau.

Sachs, Priv.-Doz. Dr. Heinr. Bau u. Tätigkeit des menschlichen Körpers. 3., verb. Aufl. II, 152 S. m. 37 Abbildgn. kl. 8°. Leipzig 1910, B. G. Teubner. ℳ 1.—; geb. in Leinw. ℳ 1.25

9. Geographie und Ethnologie.

Arent, General A. Argentinien, ein Land der Zukunft! Jubiläumsschrift zur Hundertjahrsfeier der Begründg. der Republik Argentiuien. 2. Taus. VIII, 275 S. m. 100 Abbildgn., eingedr. Bildnis u. 1 farb. Karte. gr. 8°. Leipzig-Naunhof 1910, B. Schönfelder. ℳ 3.—

Broads, the, aud Rivers of Norfolk and Suffolk 12mo. L. Ward. limp 1 s.

Broomhead, J. W. Round Rhodesia. Cr. 8vo. "Fiuancial Times." 2 s. 6 d. net.

Carnegie, Andrew. Meine Reise um die Welt. Übertr. v. Jos. M. Grabisch. Mit Buchschmuck v. Bernh. Lorenz. 245 S. 8°. Leipzig 1910, F. Moeser Nachf. ℳ 3.—; geb. in Leinw. ℳ 4.—

Fife, Charles W. Domville. The Great States of Sonth America. A concise account of their condition and resources, &c. Illus. 8vo. $8^3/_4 \times 5^1/_2$, pp. 254. Bell. 12 s. 6 d net.

Francé, R. H. Die Natur in den Alpen. Mit zahlreich. Naturaufnahmen von H. Dopfer, Dr. G. Dunzinger, J. Iseli. 23—44. Taus. 84 S. 8°. Leipzig 1910, Th. Thomas. ℳ 1.—; geb. bar ℳ 1.60

Garstang, John. The Land of the Hittites: an Account of Recent Explorations and Discoveries in Asia Minor, &c. 8vo. $9 \times 5^1/_2$, pp. 440. Constable. 12 s. 6 d. net.

Heaton, Ellis W. The Senior Geography. Cr. 8vo. $7^1/_2 \times 4^3/_4$, pp. 862. H. Ralph. 5 s. net.

Jaja, G. La geografia come ramo della logica dei metodi. 8°, p. 67. Città di Castello, S. Lapi. L. 1.50

Mackinder, H. J. Distaut Lands: an Elementary Study in Geograpby. Cr. 8vo. $7^1/_2 \times 5^1/_4$, pp. 312. G. Philip. 2 s.

Mayr, Dr. Max. Morphologie des Böhmerwaldes. VIII, 123 S. m. Fig., 5 Taf. u. 3 Karten. gr. 8°. München 1910, Th. Riedel. ℳ 3.—

Mitton, G. E., and **Haslehurst**, E. W. The Thames. Described by G. E. M., pictured by E. W. H. 8vo. $9^1/_4 \times 6^3/_4$, pp. 56. Blackie. bds. 2 s. net.

Moerschell, Carl Jos. An der Grenze der Zivilisation. Südafrikanische Skizzen. VII, 155 S. m. 23 Abbildgn., 10 Taf. u. 1 eingedr. Kartenskizze. gr. 8°. Würzburg 1910, H. Stürtz. Geb. in Leinw. ℳ 3.—

Pflug, Prof. Das Waldenburger Bergland. Hrsg. v. dem Verkehrsverbande f. das Waldenburger Bergland. 134 S. m. Abbildgn. u. 1 farb. Plan. kl. 8°. Waldenburg 1910, E. Meltzer. ℳ 1.30

Strutt, E. L. The Alps of the Bernina, West of the Bernina Pass. Parts 1 and 2. 18mo. ea. Unwiu. 10 s.

Trautwein, Th. Das bayerische Hochland m. dem Allgäu, das angrenzende Tirol u. Salzburg nebst Salzkammergut. 14. Aufl. Bearb. v. Anton Edlinger u. Heinr. Hess. Mit 34 Karten u. Plänen. II, XXVIII, 371 S. kl. 8°. Wien 1910, A. Edlinger. Geb. ℳ 4.—

Trietsch, Davis. Handbuch üb. die wirtschaftlichen Verhältnisse Marokkos und Persiens sowie ihrer Nachbargebiete: Algerien, Tunesien, Spanisch-Nordafrika, Afghanistan, Belutschistan. II S. u. 174 Sp. m. 1 Tabellarium u. 3 farb. Karten. gr. 8°. Berlin 1910, Gea. ℳ 3.—; geb. bar ℳ 4.—

Younghusband, Ethel. Glimpses of East Africa and Zanzibar. Illus. 8vo. $9 \times 5^1/_2$, pp. 320. Long. 12 s. 6 d. net.

10. Technologie.

Baur, Ingeu. Dr. C. Das elektrische Kabel. Eine Darstellg. der Grundlagen f. Fabrikation, Verlegg. u. Betrieb. 2., umgearb. Aufl. XII, 398 S. m. 91 Abbildgn. im Text u. auf 1 Taf. gr. 8°. Berlin 1910, J. Springer. Geb. in Leinw. ℳ 12.—

Boerner, Frz. Statische Tabellen, Belastungsangaben u. Formeln zur Aufstellung von Berechnungen für Baukonstruktionen nebst Anh., enth. Vorschriften u. Formeln zur Berechng. v. Massivkonstruktionen, gesammelt u. berechnet. 3. nach den neuesteu Bestimmgn. bearbeit. Aufl. VI, 261 S. 8°. Berlin 1910, W. Ernst & Sohn. Geb. in Leinw. ℳ 4.20

Dieckhoff, Dir. Prof. Hans. Berechnen u. Entwerfen der Schiffskessel unter besond. Berücksicht. der Feuerrohr-Schiffskessel. Ein Lehr- u. Handbuch für Studierende, Konstrukteure, Überwachungsbeamte, Schiffsingeuieure u. Seemaschinisteu. In Gemeinsch. m. Dipl.-Ing. Hugo Buchholz hrsg. X, 260 S. m. 96 Abbildgn. u. 18 Taf. gr. 8°. Berlin 1910, J. Springer. Geb. in Leinw. ℳ 12.—

Fortschritte der Technik. Neue Folge des früher im kaiserl. Patentamt bearb. Repertoriums der technischen Journal-Literatur. Jahrbuch des internationalen Institutes für Techno-Bibliographie. 1. Jahrg. 1909. 81 u. 2493 S. Lex. 8°. Berlin 1910, Bibliograph. Zentral-Verlag. ℳ 40.—

Göldel, Bau-Ingen. Baugewerksch.-Lehr. Paul. Die Statik od. Stabilität der Stütz- u. Futtermauern. Leitfaden f. den Unterricht an Baugewerkschulen und verwandten techn. Anstalten. 72 S. m. 65 Abbildgn. gr. 8°. Leipzig 1910, M. Schäfer. ℳ 2.—; geb. n. ℳ 2.50

Graffigny, H. de. L'Aéronautique et l'Aviation en 1909. In-8, 143 p. Paris 1910, H. Desforges.

Lish, J. P. ABC of the Steam Engine. 2nd edit. Cr. 8vo. Spon. limp, 1 s. 6 d. net.

Losio, Luigi. Lezioni ai conduttori di caldaie a vapore e regolamento per l'esercizio e la sorveglianza delle caldaie e dei recipienti a vapore. 16°, p. 115. Pavia, Succ. Marelli. L. 2.—

Mikulicz-Radecki, Feldmarschallleutn. d. R. Val. Ritter v. Das starre Luftschiff, System Zeppelin. 20 S. m. Abbildgn. gr. 8°. Wien 1910, C. Konegen. ℳ —.40

Moulan, Ph. Cours de mécanique élémentaire à l'usage des écoles industrielles, comprenant: uotions préliminaires, cinématique, statique, résistance aux mouvements, forces centrales, dynamique, moments d'inertie, résistance des matériaux, graphostatique, générateurs de vapeur, machines à vapeur, moteurs à gaz, moteurs à pétrole, hydrauliqne, transport de l'énergie. Troisième édition, revue et notablement augmentée, par C. Gerday. In-12, II-1271 p., figg., reliure pleiue toile souple. Liége 1910, Ch. Béranger. fr. 18.—

Muffone, G. Come dipinge il sole. Fotografia per i dilettanti. Premiato all'Esposizione internazionale di fotografia di Firenze. 7ª ediz. riveduta ed ampliata. 16° fig., p. XX, 491, con tav. Milano, U. Hoepli. L. 5.50

Neudeck, Marine-Schiffbaumstr. a. D. Dir. G., **Schulz**, Marine-Ob.-Baur. B., **Blochmann**, Ziv.-Ingen. Dr. R. Der moderne Schiffbau. 2. Tl. Kessel u. Hanptmaschine. Ihre geschichtl. Entwicklg., Theorie, Bauausführg. sowie Behandlg. in u. ausser Betrieb. XII, 530 S. m. 330 Abbildgn. gr. 8°. Leipzig 1910, B. G. Teubner. ℳ 14.—; geb. in Leinw. ℳ 15.—

Paquet, N.-A., **Docquier**, A.-C., et **Montpellier**, J.-A. L'électrotechnique exposée à l'aide des mathématiques élémentaires. Tome II: Production de l'énergie électrique. In-8°, XIV-584 p., figg. Bruxelles 1910, Ramlot frères et sœurs. fr. 15.—

Ponthière, H., **Demanet**, S., et **Gillon**, G. Cours d'électrotechnique professé à l'Institut électromécanique de l'Université de Louvain. Fascicule IV: Machines dynamo-électriques. Gr. in-8°, 144 p., figg. Louvain 1910, A. Uystpruyst. L'ouvrage complet, fr. 45.—

Robinson, Henry. Hydraulic Power and Hydraulic Machinery. 3rd edit., re-issue. 8vo. 9×6, pp. 244. C. Griffin. 25 s. uet.

Wietlisbach, V., u. **Weber**, R. Handbuch der Telephonie. 2. Aufl. Gr.-8°. Ill. XI, 468 S. m. 1 Taf. Wien, A. Hartleben. Geb. K. 13.20

Schluss des Literaturverzeichnisses 1910.

augenscheinlich nur zurück, weil Nahrung vorhanden war. Auf die Tätigkeit der beiden Mechanismen übt daher sowohl der physiologische Zustand, wie er durch die Nahrungsmenge im Tiere bestimmt wird, als auch der Zustand des reizempfangenden Apparates, der von der vorausgegangenen Reizung abhängt, einen Einfluß aus. F. M.

W. Duane: Über die Wärmeentwickeluug eines Gemenges aus Radium und einem phosphoreszierenden Salz. (Comptes rendus 1910, t. 151, p. 379—382.)

Herr Duane hat bereits vor längerer Zeit mit einem sehr empfindlichen Kalorimeter die von phosphoreszierenden Salzen entwickelte Wärme gemessen. Wurde die Messung ein oder zwei Stunden, nachdem das Salz der Einwirkung des Lichtes entzogen war, angestellt, so konnte stets eine schwache Wärmeentwickelung beobachtet werden. Wurde das Salz 24 Stunden im Dunkeln gelassen und erst dann gemessen, so war in den meisten Fällen nicht die geringste Wärmeentwickelung bemerkbar; nur in ganz vereinzelten Fällen blieb auch dann die entwickelte Wärme noch meßbar, selbst wenn die Phosphoreszenz schon vollständig verschwunden war. Es läßt sich daher nicht entscheiden, ob die Wärmeentwickelung mit der sichtbaren Phosphoreszenz verknüpft ist oder durch eine sekundäre Reaktion hervorgerufen wird.

Der Verf. hat nun eine bekannte Menge Radium mit einem phosphoreszierenden Salz gemengt und die Wärmeentwickelung dieses Gemenges geprüft. Bekanntlich entwickelt Radium eine ganz bestimmte Wärmemenge pro Zeiteinheit, welche bis auf wenige Prozent von der kinetischen Energie der α-Strahlen herrührt. Das Beimengen des phosphoreszierenden Salzes kann nun dreierlei Wirkungen haben: 1. Die Energie der Radiumstrahlen wird zum Teil für chemische Reaktionen aufgebraucht; dann muß die entwickelte Wärme für das Gemenge geringer sein als für reines Radium. 2. Die Radiumstrahlen wirken auf die Moleküle und Atome des Salzes derart, daß sie einen Teil der chemischen oder Atomenergie in Freiheit setzen; dann muß die entwickelte Wärmemenge größer sein. 3. Die Energie der Radiumstrahlen wird in der phosphoreszierenden Substanz in Energie der Phosphoreszenz verwandelt und diese wird in dem Behälter des Gemisches vollständig absorbiert; dann bleibt die entwickelte Wärmemenge die gleiche wie für das reine Radium.

Um diese Fragen zu entscheiden, hat Verf. ein Gemenge von Radium- und Baryumchlorid in zwei Teile geteilt, den einen Teil für sich, den anderen Teil mit phosphoreszierendem ZnS gemischt in je ein Glasröhrchen eingesiegelt und nun die Wärmeentwickelung der beiden Glasröhrchen bestimmt. Das Verhältnis der Radiummengen in beiden Röhrchen wurde durch die Messung der γ-Strahlung festgestellt. Die Wärmemessungen erstreckten sich über die Zeit von einem Monat.

Das Verhältnis der in den beiden Röhrchen entwickelten Wärmemengen war während der ganzen Dauer der Beobachtung konstant und entsprach vollkommen dem Verhältnis der γ-Strahlung. Es folgt daraus, daß das phosphoreszierende Salz die Wärmeentwickelung des Radiums nicht in sichtbarer Weise beeinflußt. Nach dem oben Gesagten ist damit auch erwiesen, daß die Energie der Radiumstrahlung in dem phosphoreszierenden Salz weder zu chemischen Reaktionen verbraucht wird, noch ihrerseits Atomenergie auslöst. Dieses Resultat ist interessant für die Schätzung der für die Einwirkung auf das menschliche Auge notwendigen Minimumenergie. Bekanntlich ist es Regener u. a. gelungen, die durch ein einzelnes α-Teilchen hervorgerufene Szintillation zu beobachten. Die Energie eines solchen Teilchens beträgt etwa 8.10^{-7} Erg. Die für den Lichteindruck notwendige Energie muß aber kleiner sein, da nur ein Teil des erregten Lichtes in das Auge gelangt.

Zum Schlusse berechnete Verf. noch aus experimentalen Daten, daß 1 g reines Radium in einer Stunde etwa 110 Kal. Wärme entwickelt. Eine zweite Versuchsreihe ergab den Wert von 117 Kal. Der Verf. erklärt diesen höheren Wert aus dem Umstand, daß das verwendete Ra älter war als das zu den ersten Versuchen benutzte und daher mehr Polonium enthielt als dieses. Meitner.

P. Villard und H. Abraham: Über Funkenpotentiale. (Comptes rendus 1910, t. 151, p. 269—272.)

Die Verff. haben in einer früheren Notiz (vgl. Rdsch. XXV, 474) gezeigt, daß bei der Potentialdifferenz, bei der in freier Luft die gewöhnliche Funkenentladung eintritt, in trockener und kohlensäurefreier Luft nur eine mitunter kaum sichtbare positive Büschelentladung stattfindet. Diese schwache Büschelentladung verhindert keineswegs ein weiteres Ansteigen des Potentials. Mit höherem Potential tritt an Stelle der Büschelentladung eine leuchtende Anodenschicht von wachsender Intensität, bis schließlich die disruptive Funkenentladung eintritt. Die Verff. hatten auch bereits nachgewiesen, daß die erste Funkenentladung in ganz reinem und trockenem Stickstoff überhaupt nicht stattfindet und daß auch die sie ersetzenden positiven Lichtbüschel hier kaum mehr sichtbar sind. Dieses Resultat legte den Gedanken nahe, daß in einem absolut reinen Gas auch diese schwachen Lichtbüschel ganz zum Verschwinden gebracht werden könnten, womit die absolute Nichtexistenz des bisher allgemein als Explosionspotential bezeichneten Funkenpotentials erwiesen wäre. Die Verff. haben nun in Fortführung ihrer früheren auf die Entscheidung dieser Frage hinzielenden Versuche rasche Potentialänderungen, wie sie durch Transformatoren und Induktionsspulen geliefert werden, benutzt.

Die verschiedenen Phasen der Entladung wurden durch eine strohoskopische Anordnung beobachtet. Bei einer Wechselzahl von 42 Perioden war das Bild folgendes: Zunächst, wenn das Potential von Null anstieg, erschienen die positiven Büschel, bei steigendem Potential verschwanden sie, um der leuchtenden Anodenschicht Platz zu machen, die so lange, als das Potential einen gewissen Wert überschritt, bestehen blieb und erst nahe dem Potential Null wieder durch die positive Büschelentladung verdrängt wurde, dann verschwand auch diese, und mit der Umkehr des Stromes trat eine negative Büschelentladung auf, die hier aber nicht näher untersucht wurde. Diese Folge von Erscheinungen reproduzierte sich mit absoluter Regelmäßigkeit, ohne daß jemals bei dem Potential der Büschelentladung ein Funke aufgetreten wäre. Die gleichen Beobachtungen wurden bei einer Frequenz von 500 Perioden gemacht, mit dem einzigen Unterschied, daß die positiven Lichtbüschel fast unsichtbar waren.

Versuche mit dem Wehnelt-Unterbrecher ergaben etwas verschiedene Resultate, insofern als hier beide Stadien, sowohl das der positiven Büschelentladung wie das der leuchtenden Anodenschicht, zu einer disruptiven Funkenentladung führte. Wenn beispielsweise die ursprünglich 15 cm weit entfernten Elektroden einander genähert wurden, so traten zuerst die positiven Büschel auf, dann folgte ein regelmäßiger Strom von Funken, ähnlich verzweigt wie die vorhergehenden Büschel. Bei weiterer Verringerung der Distanz bis auf etwa 5 cm verschwanden diese Funken wieder vollständig, und an ihre Stelle trat das Stadium der leuchtenden Anodenschicht. Bei noch geringerem Abstand der Elektroden wurden wieder Funken sichtbar, aber glänzende und geradlinige von ganz anderem Aussehen wie die früheren. Diese Resultate zeigen, daß das Stadium der leuchtenden Anodenschicht auch mit den sehr rasch wechselnden Potentialen der Transformatoren und Induktionsspulen erhältlich ist.

Es existieren danach zwei Explosionspotentiale, und diese Tatsache erklärt die großen Abweichungen, die sich

in den Bestimmungen der Explosionspotentiale durch verschiedene Forscher mitunter ergeben haben. Sie erklärt aber auch das wechselnde Aussehen der Entladungen eines Ruhmkorff-Induktors. Meitner.

E. Neuweiler: Untersuchung über die Verbreitung prähistorischer Hölzer in der Schweiz. (Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich 1910, Jahrg. 55, S. 156—202.)

Die Archäologen haben bei ihren Ausgrabungen an prähistorischen Fundstätten den Holzarten vielfach nicht die Aufmerksamkeit zugewandt, die diese als Zeugnisse für die ehemalige Flora der Gebiete beanspruchen können. Meist ist eine anatomische Untersuchung der Hölzer unterblieben, und man hat sich damit begnügt, ihre Zugehörigkeit zu dieser oder jener Baumart nach dem allgemeinen Eindrucke, den sie machten, zu bestimmen. So sind, wie Herr Neuweiler darlegt, fehlerhafte Angaben in die Literatur gekommen. Beispielsweise wird häufig angegeben, daß die Pfähle der Pfahlbauten aus Fichtenholz beständen. Da aber die Proben nicht mikroskopisch untersucht wurden, so ist die Bestimmung der Nadelholzart nicht gesichert. Auch Tanne und Kiefer werden genannt. Die Behauptung der älteren Autoren, daß die meisten Pfähle der Pfahlbauten von Rohenhausen aus Fichtenholz beständen, ist durch die von Arnold Engler vorgenommene mikroskopische Untersuchung, bei der kein einziges Stück Fichtenholz gefunden wurde, widerlegt worden. Die aus jener Annahme früher gezogene Schlußfolgerung auf die Häufigkeit der Fichte in der Schweiz zur Zeit der Pfahlbauten ist dadurch hinfällig geworden.

Die reichlichen Funde von Zapfen, Früchten, Samen, Blättern, Nadeln und Rindenstücken, aus denen eine große Zahl von Bäumen als der prähistorischen Flora der Schweiz angehörig bestimmt werden konnte, vermögen über die Verbreitung und Häufigkeit der spontanen Hölzer genügende und sichere Auskunft nicht zu geben, da für ihr Einbringen in die Pfahlbauten mancherlei Gründe maßgebend gewesen sein konnten. Für die Lösung der Frage, welche Waldbäume in der prähistorischen Zeit vorherrschend waren, sind die Holzreste wichtiger; als allein entscheidend sind aber auch sie nicht zu betrachten, denn beispielsweise wurden von vielen Sträuchern wohl Früchte, aber selten Holz gesammelt.

Verf. führt die Ergebnisse einiger mikroskopisch-anatomischer Untersuchungen an, u. a. derjenigen, die A. Tscherming an Holzresten des neolithischen Pfahlbaues Schussenried, A. Burgerstein an Hölzern der Ansiedelung in Hallstatt, Ph. Guinier an Holz- und Kohlenresten aus einem neolithischen und einem bronzezeitlichen Pfahlbau im Lac d'Anuccy ausgeführt haben. Es sei daraus hervorgehoben, daß von Tscherming keine Spur von Nadelhölzern, von Guinier zwar Kiefer, Weißtanne und Eibe, aber keine Fichte festgestellt wurde. Die Erörterungen Guiniers führen zu Ergebnissen, die mit den Schlußfolgerungen des Verf. übereinstimmen.

Herr Neuweiler begann seine Untersuchungen damit, die Bestimmungen nachzuprüfen, die Herr Walter Ammon an etwa 100 Holzproben ausgeführt hatte. Im weiteren Verlaufe der Arbeit wurde die Prüfung auf etwa 1000 Holzproben ausgedehnt. Das Material stammte zum Teil aus den Museen in Zürich, Bern, Neuenburg, Solothurn, Fraueufeld, Konstanz, Königsfelden (Vindonissa), zum Teil hat Verf. es selbst gesammelt oder durch Vermittelung des Herrn Heierli erhalten. Herr Neuweiler teilt die Untersuchungsmethode mit, gibt dann eine tabellarische Zusammenstellung der festgestellten Holzarten, aus der die Verteilung der Reste in den verschiedenen Kulturperioden erkennbar ist, und tritt endlich in eine nähere Besprechung der einzelnen Arten ein. Die aus der Untersuchung sich ergebenden Schlußfolgerungen faßt er ungefähr folgendermaßen zusammen:

Bereits im paläolithischen Zeitalter des Menschen, das mit dem Rückzuge der Gletscher in Verbindung gebracht werden kann, treten in der Schweiz Wälder auf. In ihnen dominieren Nadelhölzer, namentlich die Fichte, ohne jedoch Laubhölzer, selbst solche des gemäßigten Klimas, wie die Hasel, auszuschließen. Anderwärts nehmen die Laubhölzer einen wesentlichen Anteil an der Zusammensetzung des Waldes.

Von der jüngeren Steinzeit an bis zum Mittelalter drückten die Laubhölzer dem Walde des Mittellandes das Gepräge auf, mit Eiche, Esche, Buche, Ahorn als Hauptholzarten. Der Wald war reichlich durchsetzt von der Weißtanne und auch der Eibe. In Übereinstimmung mit ihren biologischen Eigenschaften waren Fichte und Kiefer ganz seltene Bäume; die Lärche fehlte. Diese Arten waren in der höheren Gebirgslage heimisch.

Das gegenwärtige häufige Vorkommen der Nadelhölzer im Mittellande ist dem Eingriffe des Menschen (Rodungen und Begünstigung) zuzuschreiben. Unter seinem Einfluß konnte die Fichte wieder herabsteigen.

Es ist anzunehmen, daß dem abschmelzenden Eise rasch Wälder nachrückten und bald einen bedeutenden Teil des frei gewordenen Gebietes besiedelten.

Die ältere prähistorische Landschaft Mitteleuropas kann nie reinen Steppencharakter getragen haben. Die Steppe hat sich mit reichlichem Wald in das Gebiet geteilt. In vielen Gegenden war das Waldgebiet vorherrschend. In dieses waren baumlose und baumarme Gefilde eingesprengt, die sich zum später auftretenden Ackerbau eigneten.

Die prähistorischen Funde lehren, daß die Kastanie, wie auch Nußbaum und Rebe, die bereits im Neolithikum der Schweiz auftreten, als autochthon anzusehen sind. Sie sind spontan eingewandert und erlangten nur als Fruchtbäume des Menschen eine weitere Kulturausbreitung und Bedeutung. Ihre frühzeitige, spontane Einwanderung spricht dafür, daß sie durch die Eiszeit wohl zum Rückzuge gezwungen, aber nicht ganz aus Mitteleuropa verdrängt waren. F. M.

Literarisches.

W. Abendroth: Leitfaden der Physik mit Einschluß der einfachsten Lehren der mathematischen Geographie (nach der Lehr- und Prüfungsordnung von 1893 für Gymnasien). Vierte Auflage. Unter Mitwirkung von Prof. Dr. Hugo Hühschmann neu bearbeitet von Prof. Dr. Otto Müller. I. Band. Kursus der Unter- und Obersekunda. Mit 114 Figuren. 206 S. (Leipzig 1910, S. Hirzel.) Preis 3,60 ℳ.

Das vorliegende Werk ist zum erstenmal vor 25 Jahren erschienen, als erstes elementares Lehrbuch, das sich an den Lehrplan der sächsischen Gymnasien anschloß. Die Herausgeber der jetzigen 4. Auflage haben es verstanden, bei voller Wahrung der Vorzüge des ursprünglichen Buches es dem derzeitigen Stand der Wissenschaft und der Schule anzupassen. Als leitender Gesichtspunkt für die ganze Darstellung wurde das Prinzip von der Erhaltung der Energie gewählt. Der vorliegende erste Band enthält die wichtigsten Lehren der Mechanik, des Magnetismus, der Elektrizität und die Wärmelehre. Gegenüber den früheren Auflagen ist die vorliegende vielfach verkürzt, insbesondere sind die elektrochemischen Theorien, sowie die Kapitel über den Erdmagnetismus als über den Rahmen eines elementaren Leitfadens hinausgehend nahezu ganz weggelassen worden. Ob es richtig ist, auch von jeder schematischen Darstellung der Dampfmaschinen und Gasmotoren abzusehen, scheint Ref. zweifelhaft. Daß es möglich ist, den Schüler in sehr einfacher und anschaulicher Weise mit den Grundprinzipien der Konstruktion der Wärmemaschinen vertraut zu machen, hat u. a. Grimsehl in seinem neuen Lehrbuche (vgl. Rdsch. XXV, 192) bewiesen. Gerade weil die Herausgeber den Standpunkt vertreten, daß der Physikunterricht den Zweck verfolgen soll, „dem Schüler Sinn und Auge für die Vor-

gänge in der Natur zu erschließen, so daß ihm die Natur mit ihren Geheimnissen etwas für das spätere Leben zu sagen hat", dürfen die technischen Anwendungen nicht so ganz beiseite gelassen werden. Im übrigen besitzt das Buch nur Vorzüge. Die zum Teil veralteten Figuren sind umgezeichnet worden, die Darstellung ist überall klar und anregend und durch zahlreiche Abbildungen aufs beste ergänzt. Das Buch verdient daher einen recht großen Leserkreis zu finden. Meitner.

S. Tschulock: Das System der Biologie in Forschung und Lehre. Eine historisch-kritische Studie. X und 409 S. (Jena 1910, Gustav Fischer.) Preis 9 *M*.

Vor einiger Zeit hat Herr Tschulock in einer methodologischen Untersuchung dargelegt, daß die Auffassung, die in Darwin nicht den eigentlichen Begründer der Deszendenztheorie anerkennt, auf der Vermengung von zwei verschiedenen Zweigen der biologischen Forschung beruhe, die er als Biotaxie und als Biophysik bezeichnete (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 293). Beim eindringlichen Studium dieses Problems ist ihm nun eine zunächst als kurze Einleitung für eine historisch-kritische Darstellung der Begriffe der Deszendenztheorie gedachte Studie über das System der biologischen Wissenschaften unter den Händen zu dem umfangreichen Buche ausgewachsen, das uns hier vorliegt. Beabsichtigt sind für später die Veröffentlichung einer Untersuchung über „das Wesen der Theorien in der Biologie und die Logik der Deszendenztheorie", woran sich ein „Versuch einer Geschichte der Deszendenztheorie" schließen soll.

Das vorliegende Werk zerfällt in drei Teile. Im ersten wird eine historische Darstellung der Entwickelung der Anschauungen über Aufgabe und System der Botanik und Zoologie vom 16. Jahrhundert bis 1869 gegeben (S. 1 bis 155), im zweiten stellt der Verf. sein eigenes System der Biologie dar (S. 156 bis 295) und im dritten (S. 296 bis 404) kritisiert er die heute gangbaren Vorstellungen, wie sie in den verbreitetsten Lehrbüchern zum Ausdruck kommen.

Im ersten, historischen Teil wird gezeigt, wie botanische Schriftsteller des 17. und 18. Jahrhunderts sich um ein System der Botanik bemühten, wie dann unter dem Einflusse Linnés die Auffassung herrschend wurde, daß Beschreibung und Klassifikation den eigentlichen Gegenstand der Pflanzenkunde ausmachen, wie dann A. P. de Candolle diese Anschauung durchbrach und endlich Schleiden in bewußtem Gegensatz zu ihr nur Morphologie und Physiologie als „wissenschaftliche Botanik" betrachtete. Zur Zoologie übergehend legt Verf. dar, daß diese Wissenschaft viel später selbständig wurde als die Botanik, aber schon gegen Ende des 18. Jahrhunderts eine bei weitem vielseitigere Behandlung genoß als die Pflanzenkunde, ohne daß es damals ein System der Zoologie gab. Es wird ausgeführt, daß der erste, der ein eingehenderes System der zoologischen Disziplinen gab, Bronn, sich an Dr. Candolle anlehnte, während aus der Schleidenschen Schule die Anregung zur Zweiteilung der Zoologie in Morphologie und Physiologie kam, daß aber Haeckel, der diese Aufgabe durchführte, zugleich das System vervollständigte, indem er auch Geographie, Paläontologie, Ökologie und Systematik, die keine sichere Stellung in Schleidens Lehrgebäude hatten, unter jene obersten Einteilungen subsumierte. Unter nachdrücklicher Hervorhebung der historischen Bedeutung von Haeckels Leistung legt Herr Tschulock doch das Willkürliche der ihr zugrunde liegenden Argumentation mit logischer Schärfe bloß. Der Satz, auf dem die Zweiteilung der Biologie in Morphologie und Physiologie aufgebaut ist: Wir erkennen die Natur als ein System bewegender Kräfte, die der Materie inhärieren, — wird als ein dem Rüstzeug der materialistischen Metaphysik entnommener Grundsatz charakterisiert und abgelehnt. Es entsteht die Aufgabe, das Problem vom Standpunkte einer metaphysikfreien Anschauung einer Revision zu unterziehen.

Dies geschieht im zweiten Abschnitt des Buches. Zunächst führt Verf. aus, daß bei der Einteilung der Biologie ein Unterschied zu machen sei, ob es sich um die Erforschung der Erscheinung oder um die Lehre, die Überlieferung der Wissenschaft, im Zusammenhang handele.

Die Betrachtung der Biologie nach der Forschungsmethode führt zunächst zu einer Analyse des Begriffes Experiment. Das Experiment ist das Mittel der kausalen Erkenntnis, aber es ist nicht der einzige, wenn auch der vornehmste Weg dazu. Es gibt in der Biologie auch Forschungen, die auf kausale Erkenntnis gerichtet sind, ohne sich des Experimentes zu bedienen (Beispiele aus der Blütenökologie). Andererseits gibt es Forschungen, die nach ihrer technischen Natur als experimentell anerkannt werden und doch nicht in den Kreis der logisch definierten „experimentellen" Forschung gehören. (Aussaatversuche zur Feststellung der Einheitlichkeit einer Art.) Soll also die Biologie nach der Forschungsmethode eingeteilt werden, so ist die landläufige Unterscheidung von „experimenteller" und „vergleichender" Forschung nicht zu gebrauchen. Das Suchen nach einer logisch begründeten Einteilung führt zur Unterscheidung von Forschungen, die auf die Feststellung von realen Beziehungen, und von solchen, die auf die Feststellung ideeller Beziehungen zwischen den Objekten gerichtet sind. Erstere sollen es dem Forscher ermöglichen, die Regeln für das Geschehen aufzustellen, letztere haben das Ziel, die Objekte unter einen gemeinsamen Begriff zu subsumieren und dadurch die gegebene Mannigfaltigkeit begrifflich zu beherrschen. Jene Forschungsweise bezeichnet Verf. als Biophysik, diese als Biotaxie. Ein Vergleich mit den älteren Ausführungen des Verf., wie sie in dem oben angeführten Referat kurz gekennzeichnet sind, läßt erkennen, daß die Definition dieser beiden Begriffe eine Änderung erfahren hat, insofern als das Merkmal experimentell beseitigt ist. Im Laufe der weiteren Erörterung dieses Schemas, in der sich Verf. u. a. gegen die als „Zukunftsmusik" charakterisierte „rationelle Biologie" von Driesch wendet, läßt er neben der kausalen auch die teleologische Darstellung realer Beziehungen der Erscheinungen zu. Er macht dafür geltend, daß schon bei der Angabe der Funktion eines Organes die Beziehung in eine teleologische Form gekleidet wird, daß man z. B. die Funktion der Schließzellen einer Spaltöffnung, des Akkommodationsapparates eines Auges usw. nicht beschreiben könne, ohne auf die Beziehung zu dem auf die Funktion folgenden Effekt hinzuweisen.

Um zu zeigen, wie seine Klassifikation der Biologie zu einem Urteil über den philosophischen Wert einiger neuerer Forschungsergebnisse führt, bespricht Herr Tschulock die neueren Versuche, die Präzipitinreaktionen zur Feststellung der Verwandtschaft von Tieren und Pflanzen zu verwenden (Friedenthal, Uhlenhuth, W. Magnus). Er kommt dabei zu demselben Ergebnis wie G. Wolff (in dem Rdsch. 1907, XXII, 668 besprochenen Vortrag), daß nämlich diese Untersuchungen für die Begründung der Deszendenztheorie gar keine Bedeutung haben. Es liege nämlich erstens eine Verwechselung der technischen Seite der Experimentalforschung mit der logischen, und zweitens eine Vermengung der Begriffe Blutsverwandtschaft und systematische Verwandtschaft vor, was in überzeugender Weise näher ausgeführt wird.

Neben der Einteilung nach den formalen Gesichtspunkten der Forschung gibt Verf. eine zweite nach den materiellen Gesichtspunkten. Er findet, daß es sieben selbständige, „inkommensurable" Gesichtspunkte gibt, die bei der Erforschung der Lebewesen in Betracht kommen, und unterscheidet danach sieben Disziplinen der Biologie: 1. Die Verteilung der Organismen auf Gruppen nach dem Grade ihrer Ähnlichkeit (Klassifikation, Taxonomie). 2. Die Gesetzmäßigkeiten der Gestalt (Morphologie). 3. Die Lebensvorgänge in den Organismen (Physiologie). 4. Die Anpassungen der Organismen an die Außenwelt

(Ökologie). 5. Die Verteilung der Organismen im Raume (Chorologie). 6. Das zeitliche Auftreten der Organismen in der Erdgeschichte (Chronologie). 7. Die Herkunft der organischen Wesen (Genetik). Es ist hier nicht möglich, den interessanten Ausführungen des Verf., in denen er diese Einteilung begründet und beispielsweise gegen die Goebelsche Auffassung der Morphologie Stellung nimmt, zu folgen, noch auch auf die letzten Kapitel dieses Abschnittes näher einzugehen, in denen er seine Anschauungen zusammenfaßt, Einwänden begegnet, die Auffassung des Begriffes der „allgemeinen Biologie“ durch O. Hertwig, Yves Delage und Le Dantec erörtert und einige Systeme der Biologie aus der Zeit von 1853 bis 1907 (Nägeli, Spencer, Haacke, Pearson, Burckhardt) kritisiert. Es sei nur noch auf seine Definition der Begriffe allgemeine und spezielle Botanik (bzw. Zoologie) hingewiesen. Eine solche Einteilung rechtfertigt sich durch das Bedürfnis der Lehre, der geordneten Darstellung der Forschungsresultate. Aber Verf. führt aus, daß es sich dabei nicht um verschiedene Objekte der Darstellung, sondern nur um verschiedene Formen der Behandlung ein und desselben Gegenstandes handeln könne. Freilich dürfte sich doch eine erhebliche Differenz ergehen zwischen dem, was die „spezielle Botanik“ (im Sinne des Verf.) theoretisch, und dem, was sie in vielen Fällen praktisch wäre.

Der dritte Abschnitt bringt zunächst eine eingehende kritische Besprechung der modernen Lehrbücher der Botanik. Verf. zeigt, daß sie zumeist noch auf dem Standpunkte der Schleidenschen Anschauungen stehen, wenn sie auch neben Morphologie und Physiologie die Systematik behandeln, die dann fälschlicherweise häufig als spezielle Botanik bezeichnet wird. Was Verf. über die mangelhafte Berücksichtigung der anderen Disziplinen (Ökologie, Pflanzengeographie usw.) sagt, wird wohl allgemein als richtig anerkannt werden, ebenso im wesentlichen seine Kritik an der üblichen Darstellung der „Systematik“, die in dem Bestreben, Vollständigkeit zu erreichen, viel unnötigen Ballast mitschleppt und das didaktisch Wichtige dabei oft vernachlässigt. Es ist sicherlich nur eine Frage der Zeit, daß man die vollständige Darstellung des Systems einer gesonderten Bearbeitung überläßt; Verf. hätte darauf hinweisen können, daß wir in Englers Syllabus eine solche Übersicht längst besitzen, eine Übersicht, die auch der von Herrn Tschulock in den Lehrbüchern vermißten Darstellung der Prinzipien der systematischen Anordnung nicht ermangelt.

In einem weiteren Kapitel kritisiert Verf. die Definition des Begriffes „Biologie“, wie er namentlich von Wiesner gegeben wird, und die Benutzung des Namens zur Bezeichnung des Unterrichtsstoffs für die oberen Klassen höherer Schulen. Endlich behandelt er die zoologischen Lehrbücher, die auch eine scharfe Kritik über sich ergehen lassen müssen.

Man könnte vielleicht die Frage aufwerfen, ob sich im Interesse der Sache, die Verf. verficht, nicht eine kürzere Darstellung mehr empfohlen hätte. Jedenfalls aber verdient sowohl die Gründlichkeit, mit der er zu Werke geht, wie die Flüssigkeit der Darstellung alles Lob. Kein Leser wird sich dem Eindruck seiner Ausführungen entziehen können. F. M.

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abteilungen der 82. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Königsberg i. Pr., Sept. 1910.

Abt. 9: Zoologie.

Erste Sitzung Montag den 19. September, nachmittags. Vorsitzender Herr Prof. Braun (Königsberg). Herr F. Tischler (Heilsberg): „Ostpreußische Charaktervögel“. Der Vortragende erwähnte, daß manche in West- und Mitteldeutschland sehr häufigen Vögel, wie zum Beispiel die Nachtigall, in Ostpreußen ganz fehlen oder nur spärlich vertreten sind. Dafür erreicht in Ostpreußen eine ganze Reihe anderer Vögel die Süd- und Westgrenze ihrer Verbreitung. Die Weichsel bildet eine tiergeographische Grenze. Eine Reihe Vogelarten hat Ostpreußen mit Rußland gemein. Auch sibirische Formen wurden gelegentlich beobachtet. So ist Ostpreußen tiergeographisch ein Übergangsgebiet zwischen Deutschland und dem europäischen und asiatischen Rußland.

Zweite Sitzung am 20. September, vormittags. Vorsitzender Herr Prof. Heider (Innsbruck). 1. Fräulein Rh. Erdmann (Berlin) berichtet über „Neuere Befunde aus der Entwickelungsgeschichte der Sarcosporidien“. Durch Verfütterung des Hammelsarcosporids war es der Vortragenden gelungen, in der Maus Sarcosporidien zu erzeugen und so eine geeignete experimentelle Basis zu finden, auf welcher zu jeder beliebigen Zeit die einzelnen bisher unbekannten Entwickelungsstadien dieses Muskelparasiten gefunden werden konnten. Aus der Entwickelungsgeschichte dieser Sporozoe waren nur einige wenige Stadien bekannt. Vortragende konnte aus den beiden streng geschiedenen Abschnitten der Entwickelungsgeschichte des Sarcosporids neue Befunde bringen. Die Entwickelung zerfällt in zwei Perioden: in den ersten Abschnitt, der sich von der Fütterung sarcosporidienhaltigen Fleisches an das neue Wirtstier bis zum Auftreten des einzelnen Parasiten in der Muskulatur erstreckt und, in den zweiten Abschnitt, der die Ausbildung dieses einzelligen Parasiten in dem bekannten, mit unendlich vielen sichelförmigen Körpern gefüllten Miescherschen Schlauche umfaßt. Der Parasit dringt in das Gewebe des Darmepithels des neuen Wirtes ein, bildet rundliche, vielkernige Zysten, die sich teilen. Aus diesen kleinen Zysten kriecht der einzellige Parasit aus, der sich dann seinen Weg durch die Lymphwege und durch die Körperspalten bis in die Muskulatur bahnt. Durch Teilung dieses einzelligen Gebildes entsteht zuerst eine zusammenhängende Zellfläche, die sich später in einzelne runde Körper teilt. Dieses von der Vortragenden gefundene jüngste Stadium war nur 7 μ groß, noch 18 μ kleiner als das früher von Negri beschriebene. Durch reichliche Teilung dieser runden Sporohlasten vermehren sich die Körper des Schlauches, bis schließlich nackte Sporen entstehen, die sich am Ende der Entwickelung in die verfütterbare Spore umbilden. Die reife Spore enthält einen Kern, viele als metachromatische Körper aufzufassende Gebilde und ein fädiges Organ, über dessen Bedeutung noch keine Klarheit herrscht. Erst die nach drei Monaten nach der Verfütterung entstandene differenzierte Spore ist wieder infektionsfähig. — 2. Herr R. Janeck (Insterburg): „Über das Gehirn der Spinnen“. Vortragender kommt zu dem Ergebnis, daß das Gehirn und Bauchmark der Spinnen ungefähr die Hälfte der Kopfbrust einnimmt. Das Bauchmark ist ungefähr doppelt so breit als hoch und etwas länger als breit. Das Gehirn liegt über dem Bauchmark, überragt es mit einem Drittel seiner Länge nach vorn. An seinem vorderen Rande trägt das Gehirn an kurzen, starken Sehnerven die vier großen Augen, unter denen die vier kleinen Augen sich befinden, die nur durch dünne, viel längere Nervenfäden mit dem Gehirn in Zusammenhang stehen. Der Vortragende erläuterte dann an der Hand von Zeichnungen und Modellen den komplizierten Bau der inneren Fasermasse und die aus ihr hervorragenden Nervenstränge. Als nächste wichtigste Aufgabe auf diesem Gebiet bezeichnet der Vortragende die genaue, innere Gehirnuntersuchung, sowohl der Ganglien- als der Fasermasse, um auf Grund dieser Untersuchungen der Systematik näher zu treten, da immer noch nicht einwandsfrei festgestellt ist, ob die Spinnen zu den Krebstieren oder zu den Insekten zu rechnen sind. — 3. Herr Arnold Japha (Halle a. S.): „Über die Haare der Wale“. Die Annahme, daß die Waltiere völlig haarlos sind, ist trotz ihrer allgemeinen Verbreitung falsch. Alle bisher darauf genau untersuchten Wale zeigen eine, wenn auch nur geringe Zahl von Haaren, die lediglich auf den Kopf beschränkt sind. Bei den Bartenwalen beträgt ihre Zahl etwa 60 bis 80, von denen die Hälfte etwa auf den Lippenränder sich befindet, die andere Hälfte ein Haarfeld an der Spitze des Unterkiefers, „dem Kinn“, der vordersten Stelle des Körpers, bildet. Bei den Zahnwalen finden sich nur an der Oberlippe jederseits 2 bis 10 Borsten (die Anzahl ist für jede Art ziemlich konstant), und nur bei den Flußdelphinen, Inia und Platanista, ist ihre Zahl etwas

größer und ihr Vorkommen auf Ober- und Unterlippe zu konstatieren. Der Bau der Haare bietet wesentliche Unterschiede von den Haaren aller anderen Säugetiere und weist auf ihre besondere Funktion als Sinnesorgane hin; als solche haben sie auch eine sehr reiche Nervenversorgung. Zu jedem Haarbalg tritt von unten her eine Anzahl Nervenästchen, die aus mehreren Hundert markhaltigen Nerven bestehen, heran. Die Nervenfasern endigen im Gegensatz zu allen anderen bekannten Haaren in sogenannten Lamellenkörperchen innerhalb des inneren Haarbalges. Die Walhaare sind also als Hautsinnesorgane aufzufassen, die bei den Bartenwalen bei der Nahrungssuche und -aufnahme wahrscheinlich eine wichtige Rolle spielen. Das Geruchsvermögen fehlt den Waltieren vollkommen, die Augen sind relativ klein und können bei den Barteuwalen, deren Nahrung aus kleinen, dazu meist noch durchsichtigen Plauktonorganismen besteht, keine sehr große Rolle spielen; hier treten jedenfalls die Haare aushilfsweise ein. Dem Vortrage folgten Projektionen von etwa 40 ausgezeichnet gefärbten Präparaten. — 4. Herr J. Thienemann (Rossitten): „Untersuchungen über die Schnelligkeit des Vogelfluges". Nachdem sich der Vortragende über die physikalischen Gesetze ausgelassen hat, denen der frei in der Luft fliegende Vogel unterworfen ist, wird die Methode besprochen, die seit einigen Jahren auf der Vogelwarte Rossitten angewendet wird, um die Eigengeschwindigkeit der Zugvögel mit möglichster Genauigkeit festzustellen. Bei der Beobachtungshütte Ulmenhorst, wo die Kurische Nehrung sehr schmal und übersichtlich ist, halten die Zugvögel meist sehr genau eine gerade Zugrichtung inne. Da wird auf einer abgesteckten Strecke von 0,5 km Länge mittels Feldtelephon und Sekunden-Stoppuhr zunächst ermittelt, wieviel Zeit die Zugvögel brauchen, um 500 m zu durchfliegen. Daraus wird dann herechnet, wieviel Meter in einer Sekunde zurückgelegt werden, worauf unter Berücksichtigung der während des Versuches herrschenden Windrichtung und Windstärke die Eigengeschwindigkeit der Vögel festgestellt werden kann. Die nachfolgenden Untersuchungen beziehen sich nun auf den Zugflug der Vögel, den der Vortragende mit den übrigen Flugarten der Vögel vergleicht und seine charakteristischen Merkmale hervorhebt. Der Zugflug der Vögel zeichnet sich nach den Beobachtungen auf der Vogelwarte Rossitten durch große Stetigkeit, weniger durch große Schnelligkeit aus. Es haben sich bis jetzt folgende Geschwindigkeitswerte für die einzelnen Vogelarten ergeben: Die Nebelkrähe (Corvus cornix) erzielt eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 13,9 m pro Sekunde und zwar mit vier Flügelschlägen, das macht pro Minute 834 m und für die Stunde 50,040 km; das ist die Schnelligkeit eines gewöhnlichen Schnellzuges, der etwa 55 km in der Stunde zurücklegt; die Saatkrähe (Corvus frugilegus) 14,5 m pro Sekunde; Dohle (Colaeus monedula) 17,1 m pro Sekunde. Der Star (Sturnus vulgaris) hat von allen bisher auf der Vogelwarte Rossitten untersuchten Vögeln die größte Eigengeschwindigkeit, nämlich 20,6 m pro Sekunde. Es muß wunder nehmen, daß die als hervorragende Flieger bekannten Raubvögel, z. B. Wanderfalk und Sperber, auf ihren Zügen eine geringere Schnelligkeit zeigen als der Star, indem der Wanderfalk nur 16,45 m in der Sekunde zurücklegt, der Sperber sogar nur 11,5 m. Man beachte aber, daß sich diese Werte nur auf den Zugflug beziehen. Wird von den betreffenden Räubern irgend ein Bentetier verfolgt, dann bleibt es natürlich nicht bei so geringer Schnelligkeit. Von Kleinvögeln vollziehen die Finken (Fringilla coelebs und Fr. montifringilla) ihre Wanderungen mit 14,6 m pro Sekunde, die Zeisige (Chrysomitris spinus und Acanthis linaria) mit 15,5 m und die Kreuzschnäbel mit 16,6 m. Die großen Möwen, wie Herings- und Mantelmöwen (Larus fuscus und Larus marinus) entfalten bei ihren weit ausgedehnten, mit großer Regelmäßigkeit vor sich gehenden Zügen am Seestrande entlang eine Schnelligkeit von 13,8 und 13,9 m pro Sekunde. Zum Schluß gibt der Vortragende folgende zusammenfassende Sätze: 1. Die Eigengeschwindigkeiten der Zugvögel sind bei ein und derselben Spezies nicht immer gleich. In der mit Corvus cornix erzielten Versuchsreihe sind z. B. die Extreme 16,85 und 10,60 m pro Sekunde. Die Differenz beträgt also 6,25 m. Bei zunehmendem auch mehr oder weniger von vorn wehendem Wind scheint sich die Eigengeschwindigkeit zu vergrößern. 2. Bei 41 angestellten Einzelversuchen ist der Winkel, den Zugrichtung und Windrichtung miteinander bilden, 33mal über 90° — der Wind weht also mehr oder weniger den Vögeln entgegen — und nur 8mal unter 90° bei mehr oder weniger steilem Nackenwinde. Daraus geht hervor, daß die Zugvögel Gegenwind nicht scheuen. 3. Die Regel, daß Gegenwind die Ortsbewegung der fliegenden Vögel verlangsamt, kann dahin ergänzt werden, daß es gleichgültig ist, ob der Wind von vorn oder mehr von der Seite weht. Wenn er im zweiten Falle stärker ist als im ersten, so ist die hemmende Wirkung dieselbe. Bei Seitenwind muß der Vogel den Abtrieb aus seiner Bahn immer ausgleichen. — Die Versuche sollen auf der Vogelwarte Rossitten fortgesetzt werden.

Dritte Sitzung am 21. September. Vorsitzender Herr Prof. Lühe (Königsberg). Es sprachen: 1. Herr P. Speiser (Sierakowitz) über „Merkwürdige Dipteren aus Deutsch-Ostafrika"; — 2. Herr L. Cohn (Bremen): „Über die Munddrüsen der Amphibien und Reptilien"; — 3. Herr V. Franz (Frankfurt a. M.): „Beitrag zur Kenntnis der Phototaxis"; — 4. Herr P. Speiser (Sierakowitz): „Ethologie, geographische Verbreitung und Systematik". S-ck.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 17. November. Herr Engler las über die „Florenelemente des tropischen Afrika und die Grundzüge der Entwickelung seiner Flora". Die wenigen aus der Kreide Nordafrikas bekannten Fossilien weisen darauf hin, daß am Rande des Kreidemeeres, welches das heutige Gebiet der libyschen Wüste, Tripolis und einen Teil Marokkos bedeckte, Gehölze existierten, welche mit den gegenwärtig schon am Nordabhange Abyssiniens vorkommenden tropisch-afrikanischen verwandt waren. Aber noch mehr zeigen die Verwandtschaftsverhältnisse vieler Gattungen, daß schon in der Kreideperiode, als noch eine Verbindung Südamerikas mit Afrika sowie Afrikas mit Madagaskar und Vorderindien bestand, das amerikanisch-afrikanische Element sowie ein großer Teil des pantropischen und afrikanisch-makarouesischen existiert haben muß, während das paläotropische und das afrikanisch-madagassische auch in der Tertiärzeit sich ausbreiten konnte. Das afrikanisch-asiatische Element, welches die Gattungen umfaßt, die Vorderasien und Zentralasien mit Afrika gemein haben, sowie auch das mediterran-afrikanische sind dagegen erst nach dem Schwinden des Kreidemeeres gewandert. In der Pluvialperiode, in welcher die Gletscher Afrikas einige hundert Meter tiefer hinabreichten als jetzt, waren die Verhältnisse für die Wanderung des kapländischen afrikanischen Elementes, welches wohl auch schon vorher gewandert ist, besonders günstig, ebenso für das Vordringen des borealen und mediterran-borealen. Der Gegenstand ist ausführlicher behandelt in dem ersten Bande der „Pflanzenwelt Afrikas", welcher in der nächsten Woche erscheinen wird. — Herr Geh.-Rat. Prof. Dr. Bauer in Marburg hat einen Bericht eingesandt über den letzten Teil seiner mit akademischer Unterstützung ausgeführten „Untersuchung des niederhessischen Basaltgebietes". Die in den übrigen Teilen des niederhessischen Basaltgebiets so verbreiteten feldspatführenden Gesteine dieser Art fehlen in seinem westlichen Raude nördlich von der Eder ganz. Es treten nur Limburgite und Nephelinbasalte auf, letztere stellenweise so viel Leucit und Melilith enthaltend, daß sie als Leucit- und Melilithbasalte bezeichnet werden können. — Herr Engler überreichte das 49. Heft des Werkes „Das Pflanzenreich", die Bearbeitung der Orchidaceae-Dendrobiinae von Fr. Kränzlin, Leipzig 1910.

Académie des sciences de Paris. Séance du 7 novembre. Bassot: Sur la comète de Halley. — A. Müntz: La lutte pour l'eau entre le sol et la graine. — E. L. Bertin soumet an jugement de l'Académie un Mémoire de M. Doyère intitulé: „Étude sur la flexion d'une lame ou d'un anneau minces soumis à des forces quelconques: Application au cas des couples d'un navire." — Charles Nordmann: Sur un moyeu de déterminer par la photométrie hétérochrome les parallaxes d'une cer-

taine classe d'étoiles. Première application à deux étoiles. — A. Demoulin: Sur certains couples de systèmes triple-orthogonaux. — W. Stekloff: Sur le développement d'une fonction arbitraire en séries de fonctions fondamentales. — L. Favé et L. Driencourt: Observations de marées faites au large dans la Manche et la mer du Nord. — A. Petot: Sur les moteurs désaxés. — Eugène Bloch: Sur l'action d'un champ magnétique sur la décharge électrique. — J. de Kowalski: La phosphorescence progressive à basse température. — A. Guntz et Galliot: Sur la préparation du strontium cristallisé. — E. Berger: Sur le tétranitrométhane. — E. Kayser: Influence des nitrates sur les ferments alcooliques. — G. Malfitano et Mlle A. N. Mosehkoff: Sur la purification de l'amidon. — Marage: Les bruits subjectifs auriculaires. — Henri Lahbé: Répartition de l'azote dans les excreta intestinaux. — S. Lalou: Variations de quantité et de composition du suc pancréatique au cours de sécrétions provoquées par la sécrétine. — P. Chaussé: La tuberculose méseutérique occulte réalisée expérimentalement chez le chien. — Fabre-Domergue: Sur la nourriture de l'huitre et le mécanisme de la contamination en eau souillée. — R. Robinson: Contribution à l'étude de la circulation veineuse dans les membres inférieurs. — Paul Marchal: Contribution à l'étude biologique des Chermes. — A. Quidor: Sur l'évolution et les affinités des Philichthydae. — O. Meugel: Stratigraphie et tectonique de l'ilot primaire de La Guardia entre le Ségre et la Noguera Pallaresa. — H. Mansuy: La sucession stratigraphique aux environs de Luang-Prabang (Haut-Laos). — Maurice Leriche: Sur les premiers Poissons fossiles rencontrés au Congo belge, dans le système du Lualaba.

Vermischtes.

Über Narras, ein wichtiges Eingehorenennahrungsmittel in Südwestafrika, gibt Herr Grimme die ersten zusammenfassenden Mitteilungen. „Narras" heißt die Cucurbitacee Acanthosicyos horrida Welw., eine blattlose, Hecken bildende Pflanze auf den Düneu um die Walfischbai. Die grünen Ranken sind stark verzweigt, dornig und bis 15 m tief bewurzelt, daher vor Sandverwehung gesehützt. Das Wachstum aller Teile ist sehr rasch. Im Oktober liegt die Blüte-, im Dezember bis März die Fruchtzeit. Die kürbisartigeu Früchte haben Ähnlichkeit mit Orangen, lassen sich reif auch wie diese leicht iu 10 Teile zerlegen, sind aber größer und bis 1,5 kg schwer. Unreif bitter, ist das cremefarbige Fleisch später süßsauer und wohlschmeckend. Da es sich auch zu Mus eingekoeht, dureh Korbsiebe von den Kerueu befreit und eingetrocknet, lange hält, so bildet die „Narras" einen wichtigen Winterproviant. Trocken oder gekocht zu Suppe ist sie daun neben Fischen das Hauptnahrungsmittel der Eingeboreuen. Die von diesen verkauften Kerne (butter-pits) werden im Kapland wie Nüsse gegessen und zu Verzierungen vom Konditor verwendet. Die Kerue werden friseh auch zur Ölfabrikation, die ganzen Früchte endlich noeh zur Gewinnung eines Zuckerbieres (Sirup) beuutzt. Eine industrielle Ausbeute der besonders für die Walfischbai überaus uützlichen und anspruchslosen Pflauze erscheint lohnend; der Hottentotte selbst freilich ist zu faul, und geregelter Plantagenbetrieb wäre erforderlich. (Der Tropenpflanzer 1910, 14, 297.) Tobler.

Personalien.

Der ordentliche Professor der Zoologie an der Universität Münehen Dr. Richard v. Hertwig ist zum Ritter des Maximiliausordens für Kunst und Wissensehaft ernannt worden.

Die Berliner Akademie der Wissenschaften hat den Direktor des Dudley-Observatorium in Albany Prof. Lewis Boss und den Professor der Astronomie au der Universität Bonn Dr. Friedrich Küstner zu korrespondierenden Mitgliedern erwählt.

Die Pariser Akademie der Wissensehaften hat den Lord Avebury zum korrespondierenden Mitgliede in der Sektion Anatomie und Zoologie erwählt.

Ernannt: der Privatdozent Dr. W. Prandtl an der Universität München zum außerordentlichen Professor für anorganische Chemie; — der Honorardozent an der Techuischen Hochschule in Wien Prof. Dr. K. Fruwirth zum außerordentliehen Professor für Enzyklopädie der Land- und Forstwirtschaft; — der Ingenieur der Stahlfabrik in Kladno Dr. J. Urhanek zum außerordentlichen Professor für mechanisehe Technologie an der Teehnisehen Hochschule in Wien; — „maître de eonféreuces" an der Universität Lille Maurice Leriche zum Professor der Geologie an der Universität Brüssel; — der Professor der Mathematik und Astronomie an der Universität Durham R. A. Sampson zum Astronomer Royal für Schottland und Professor der Astrouomie an der Universität Edinburg.

Berufen: der ordentliche Professor der Mathematik an der Universität Kiel Dr. Lothar Heffter an die Universität Freiburg i. B. (angenommen); — der außerordentliche Professor an der Universität Leipzig Dr. Hendrick Enno Boeke als Extraordinarius für Mineralogie und Petrographie an die Uuiversität Halle (angenommen).

Habilitiert: Dr. K. Jellinek aus Wien für physikalische Chemie an der Technischeu Hochschule in Danzig.

In den Ruhestand tritt: der ordentliehe Professor der Mathematik an der Uuiversität Leipzig Dr. Karl Neumann.

Gestorben: der frühere Professor der Landwirtschaft am Polyteehnikum in Zürich A. Kraemer im 78. Lebensjahre.

Astronomische Mitteilungen.

Der Halleysche Komet ist am 7., 9. und 11. Novemher zu Helwan, Ägypten, photographiseh aufgenommen und am 11. von Herrn Barnard auf der Yerkessternwarte direkt beohaehtet worden. Letzterer sehätzt ihn als 11. Größe.

Das Perihel des Fayeschen Kometen fiel auf Nov. 1.65, nicht auf Okt. 14, wie in Rdseh. XXV, 624 angegeben war. Wie Herr Ebell in „Astr. Nachriehten" 186, 287 zeigt, war der Komet schon im September hei güustiger Stellung fast ebenso hell wie bei der Entdeckung.

Die Herren R. H. Baker und F. C. Jordan, Astronomen an der Allegheny-Sternwarte iu Pittsburgh, haben aus den daselbst gemaehten Spektralaufnahmeu die Bahneu folgender vier spektroskopiseher Doppelsterne berechuet:

Stern	Periode	Exz.	v	v'	$a.\sin i$	$a'.\sin i$
57 Cygni	2.885 Tage	0.137	110.4 km	118.8 km	4.20	4.62
30 *H.* Ursae maj.	11.583 „	0.445	37.1 „	—	5.29	—
ϑ Aquilae	17.125 „	0.681	46.0 „	63.0 „	7.93	10.86
π Androm.	143.67 „	0.573	47.66 „	—	77.20	—

Die Werte der großeu Bahuachsen bzw. deren Projektionen iu eine Ebeue senkrecht zur scheinbareu Himmelsfläche ($a.\sin i$) sind in Millioneu Kilometer ausgedrückt. Die v siud die mittleren Geschwindigkeiten in der Bahn. Bei 57 Cygni und ϑ Aquilae sind die Spektra beider Komponenten sichtbar, so daß aueh jeweils heide Bahnen berechnet werden konnten. Die mit $\sin^3 i$ multiplizierten Massen der Komponenten sind hei 57 Cygni das 1.79- bzw. 1.67fache, hei ϑ Aquilae das 0.52- bzw. 0.38 fache der Sonnenmasse. Für $\sin i = 1/2$ ($i = 30°$) werden die Massen gleich 14.3, 13.4, 4.2 und 3.0 Sonnenmassen. (Publ. of the Allegheny Observatory, vol. II, Nr. 5—8.)

Über zwei merkwürdige Sonnenprotuberanzen herichtet Herr F. Slocum im Astrophysical Journal XXXII, 125 ff. Die eine war vom 4. März bis 28. April 1910 sichthar und erfuhr in diesen acht Wochen nur unhedeutende Änderungen, die andere war dagegen eine raseh vorühergeheude Erscheiuung. Sie tauchte am 25. März 1910 auf, stieg von $4^h\,15^m$ bis $5^h\,58^m$ von 120000 auf 320000 km Höhe an und verhlaßte hierauf schnell, so daß um 8^h keine Spur mehr von ihr zu seheu war.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXV. Jahrg. 22. Dezember 1910. Nr. 51.

Die Bedeutung des Reflektors für die astronomische Forschung.

Ein zusammenfassender historisch-kritischer Bericht.

Von **Friedrich Krüger,** Direktor der Sternwarte zu Aarhus.

Mehr als bei andereu naturwissenschaftlichen Beobachtungen sind die Erfolge der astronomischen Forschung abhängig von der technischen Vollendung und sachgemäßen Anwendung einer Reihe von instrumentellen Hilfsmitteln. Der gestirnte Himmel liegt in fast unendlicher und unerreichbarer Entfernung, und eine Annäherung an die Himmelskörper ist uns nur in bezug auf die von ihnen ausgehende Lichtwirkung mittels des Fernrohrs möglich. Das Fernrohr nimmt deshalb unter den astronomischen Instrumenten die erste Stelle ein. Neben der Fähigkeit, uns die Sterne räumlich näher zu bringen [1]), besitzt das Fernrohr noch die wichtige Eigenschaft des Lichtsammelvermögens. Könnten wir die Pupille unseres Auges beliebig erweitern, so gelangte bei vergrößerter Pupillenöffnung mehr Licht in das Auge, und Sterne, die bei kleiner Öffnung nicht mehr zu sehen sind, würden bei größerer Öffnung sichtbar werden. Mit dem Fernrohr sind wir imstande, die Pupille künstlich in dem Verhältnis „Objektivfläche geteilt durch die Größe der Pupille“ zu vergrößern, und mit wachsendem Objektivdurchmesser enthüllt uns das Fernrohr immer schwächere Sterne oder, was zuerst W. Herschel besonders betonte, gleich helle Objekte in entsprechend größerer Entfernung, so daß das größere Lichtsammelvermögen zugleich eine Vermehrung der raumdurchdringenden Kraft bedeutet.

Mit der möglichsten Vergrößerung der Objektive ist also die Richtung gegeben, die Leistungsfähigkeit der Fernrohre zu steigern. Mit den Dimensionen wachsen aber auch die Schwierigkeiten der Herstellung, sowohl was die Beschaffung des Materials und seine Formgebung anlangt als auch bezüglich der Fernrohraufstellung, und der Preis nimmt sehr rasch zu.

Auf den Sternwarten sind zwei Arten von Fernrohren in Gebrauch, die Refraktoren (Linsenfernrohre) und Reflektoren (Spiegelteleskope). Zwischen diesen beiden Instrumenten besteht seit ihrer Erfindung eine Art von Wettstreit. Im 18. Jahrhundert war der Reflektor dem Refraktor als Lichtsammler weit überlegen, im 19. Jahrhundert wurde dann der Reflektor durch den von Fraunhofer zu großer Vollkommenheit gebrachten Refraktor sehr in den Hintergrund gedrängt, und gegenwärtig wendet man dem Reflektor wieder große Aufmerksamkeit zu.

Die Verbindung einer langbrennweitigen Sammellinse als Objektiv mit einer kurzbrennweitigen Sammellinse als Okular (Lupe) zum Refraktor hat Kepler (1611) angegeben. Das erste Instrument wurde

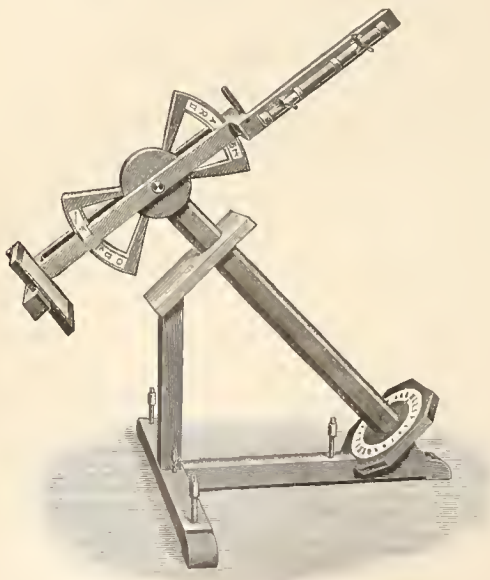


Fig. 1.

aber merkwürdigerweise nicht von Kepler selbst, sondern um 1613 von dem Jesuiten Christoph Scheiner in Ingolstadt ausgeführt. Auf Vorschlag des Mathematikers Grienberger bediente sich Scheiner bei seinen Sonnenbeobachtungen auch als erster der parallaktischen Fernrohraufstellung, um bequem dem täglichen Laufe der Sonne folgen zu können. Hierzu muß sich das Fernrohr um zwei Achsen drehen lassen, von denen die eine dieselbe Richtung wie die Erdachse hat, und die andere senkrecht zu ihr liegt. Die Fig. 1 zeigt das Scheinersche Instrument, das Grienberger „machina aequatorialis“ nannte [1]).

[1]) Man spricht beim Fernrohr mit gleichem Recht von seinem Annäherungs- wie von seinem Vergrößerungsvermögen; beide Bezeichnungen bedeuten dasselbe und werden mit der gleichen Zahl bezeichnet.

[1]) Die Figur ist angefertigt nach der von G. Heyde in Dresden hergestellten Nachbildung des Instrumentes, wie es Scheiner in seiner „Rosa Ursina“ (Bracciani 1626—1630) beschrieben hat.

Den parabolischen Hohlspiegel als Lichtsammler empfahl zuerst der französische Mathematiker Mersenne um 1639, sein Vorschlag wurde aber auf die von Descartes dagegen erhobenen Einwände nicht ausgeführt. Unabhängig von Mersenne beschrieb James Gregory 1661 eine ähnliche Anordnung, die zuerst von Cox und Rives in London und später von Short in Edinburg (1732—1768) in großer Vollendung ausgeführt wurde. Der Hauptspiegel ist in der Mitte durchbohrt, und die von ihm reflektierten Strahlen werden kurz nach ihrer Vereinigung im Brennpunkt von einem kleinen, ebenfalls parabolischen Nebenspiegel aufgefangen und so zurückgeworfen, daß ein zweites Bild nahe vor der Durchbohrung des Hauptspiegels entsteht und von hier durch das Okular betrachtet werden kann. Durch ihre Eigenschaft, aufrechte Bilder zu liefern, waren diese Fernrohre bis Ende des 18. Jahrhunderts sehr beliebt und vielfach auch als terrestrische Fernrohre in Gebrauch, bis sie von den verbesserten Linsenfernrohren völlig verdrängt wurden.

Bevor dieses Konkavspiegelsystem in die Praxis Eingang fand, stellte Newton (1668) schon einen kleinen kugelförmigen Hohlspiegel von einem Zoll Durchmesser her. Den Strahlengang in dem Newtonschen Reflektor zeigt Fig. 4. Bevor die Strahlen sich im Brennpunkt vereinigen, fallen sie auf einen kleinen ebenen Spiegel, der unter 45° gegen die Fernrohrachse geneigt ist. Durch diesen Spiegel wird das Strahlenbüschel rechtwinklig nach der Seite abgelenkt, und das Okular befindet sich seitlich am oberen Ende des Rohres.

Astronomisch große Erfolge erreichte erst W. Herschel (1738—1822) mit seinen großen Spiegelteleskopen. Der Wunsch, den Sternhimmel bis an seine Grenzen zu durchdringen und in seiner Ordnung aufzulösen, trieb ihn, sich selbst Spiegel mit wachsender Vollendung und von immer größeren Abmessungen in großer Zahl anzufertigen. Anfangs bediente sich Herschel der Newtonschen Anordnung, seit 1776 aber gab er seinen großen Spiegeln, um den Nebenspiegel zu vermeiden, eine geringe Neigung gegen die Rohrachse, so daß alle Strahlen nach einem Punkte des Randes am oberen Rohrende reflektiert wurden, und hier befand sich auch das Okular. Mit solchen Front-view-Teleskopen machte Herschel seine berühmten Entdeckungen. Sein größtes Teleskop mit einem Spiegel von 1,22 m (4 Fuß) Durchmesser und 12,2 m Brennweite entstand 1785—1789 und war aufgestellt zu Slough in der Nähe von London. Gelegenheiten, dieses Instrument auszuwenden, boten sich aber nur selten, da die Bilder der Sterne meistens so schlecht ausfielen, daß Herschel bei der Untersuchung selbst schwieriger Objekte kleinere Spiegel vorzog. Trotz aller Vorsicht konnte auch die Spiegelpolitur nur zwei Jahre gut erhalten werden; nach 1811 wurde das Instrument nicht mehr gebraucht und 1839 ganz auseinandergenommen.

Bei großen Spiegeln erleidet die Oberfläche durch das große Eigengewicht der notwendig immer sehr dicken Spiegelscheiben leicht kleine, mit der Lage des Fernrohrs wechselnde Durchbiegungen. Diese Durchbiegungen und die Verziehungen durch die Wärme infolge der schwankenden Lufttemperatur machen die Spiegel außerordentlich empfindlich, und da die reflektierten Strahlen sich doppelt so schnell wie ihre bezüglichen Einfallslote bewegen, so genügen schon kaum meßbare Änderungen der Oberfläche, um die Brennpunktsbilder rasch zu verschlechtern. Für den Gebrauch hatten die Spiegelteleskope Newtonscher und Herschelscher Form, die allein für die Astronomie in Frage kamen, noch die Unbequemlichkeit, daß sie in komplizierten Bauwerken aufgehängt werden mußten, um den Sternen folgen zu können, und der Beobachter seinen Platz hoch in der Luft am oberen, dem Himmel zugekehrten Rohrende auf einem schwankenden Gerüst hatte, das gleichzeitig mit dem Rohr bewegt werden mußte. Zur Bedienung waren deshalb immer mehrere Gehilfen nötig.

Mit dem Herschelschen Riesenteleskop schien die Grenze des praktisch Erreichbaren bereits überschritten zu sein, und wir sehen deshalb von der Mitte des 18. Jahrhunderts ab zahlreiche Mathematiker und Optiker sich der Verbesserung des Linsenfernrohrs zuwenden. Die Wirkung der einfachen Sammellinse, wie sie Galilei und Scheiner zuerst anwandten, wird hauptsächlich durch die beiden Umstände beeinträchtigt, daß die Randstrahlen durch eine einfache Linse stärker gebrochen werden als die Zentralstrahlen und die Linsenachse näher der Linse schneiden als die achsennahen Strahlen (sphärische Aberration), und die violetten Strahlen stärker gebrochen werden als die gelben und roten (chromatische Aberration). Beide Abweichungen bewirken zusammen, daß ein punktartiges weißes Objekt nicht wieder punktartig abgebildet wird, sondern als farbige Scheibe erscheint. Es lag nahe, den sphärischen Fehler durch Abblendung der Randstrahlen zu verringern, und da die Breite des durch die chromatische Aberration erzeugten farbigen Saumes unabhängig von der Objektivöffnung ist und um so weniger stört, je länger die Brennweite ist, so machte man in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts die Linsenfernrohre 30 und mehr Meter lang, um die Fehler unter die Empfindlichkeit des Auges herabzudrücken. Aber schon bei wenigen Zoll Öffnung bekommt dieses einfachste Fernrohr eine so ungeheure Länge, daß alle praktische Anwendbarkeit aufhört. Objektiv und Okular waren bei diesen von Huygens eingeführten sogenannten Luftfernrohren häufig nur durch eine Stange oder ein Gitterwerk von Stäben miteinander verbunden, und das Fernrohr wurde an einem Dachvorsprung oder in sonst geeigneter Weise aufgehängt.

Hemmend auf die Verbesserung des Linsenfernrohrs wirkte lange Zeit die Autorität und der Irrtum Newtons, daß die Farbenzerstreuung in den verschiedenen Glasarten immer der Ablenkung proportional sei, und daß folglich die Herstellung achromatischer, d. h. von sphärischer und chromatischer Aberration freier Linsensysteme

zu den Unmöglichkeiten gehöre. Es ist bemerkenswert, daß schon 1695 David Gregory diese Möglichkeit aus dem Bau des menschlichen Auges folgerte, und 1747 kam auch der bekannte Mathematiker Euler von derselben Annahme zu dem Schluß, daß sich aus der Vereinigung mehrerer Linsen achromatische Linsenverbindungen müßten herstellen lassen. J. Dollond, der die Rechnungen Eulers experimentell prüfte, fand sie zunächst nicht bestätigt. Erst als 1754 dem Schweden Klingenstierna durch die Verbindung zweier Prismen aus Kron- und Flintglas die Ablenkung weißen Lichtes ohne Farbenzerstreuung und auch der umgekehrte Vorgang der Dispersion ohne Ablenkung gelungen war, konnte Dollond zeigen, welche vorzüglichen Dienste eine konkave Linse aus dem schweren Flintglas in enger Verbindung mit einer konvexen Linse aus dem leichteren Kronglas zur Verminderung der Farbenfehler zu leisten vermag, und 1758 der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu London das erste achromatische Fernrohr von fünf Fuß Brennweite vorlegen. Damit war eine neue Epoche sowohl der praktischen Optik als auch der Astronomie eingeleitet.

Dollonds Erfolg beruhte in der Hauptsache auf planmäßigen Versuchen, auch verstand man noch nicht, Flintglasscheiben von mehr als zwei bis drei Zoll Durchmesser in guter Qualität herzustellen. Es blieb also noch die Beschaffung geeigneter großer Gläser und die Feststellung der optischen Konstanten der verschiedenen Glasarten übrig, um die Voransberechnung des besten Objektivs auf ein festes Fundament zu stellen. Diese Lücke hat Fraunhofer (1787—1826) ausgefüllt. In den von ihm entdeckten und seinen Namen tragenden dunkeln Linien des Sonnenspektrums fand er das Mittel, die optischen Eigenschaften der Gläser zu messen; er vervollkommnete weiter durch neue Schmelzversuche die für die Optik brauchbaren Glasflüsse und verbesserte die Schleif- und Prüfungsmethoden in so hohem Maße, daß aus seinen Händen Fernrohre hervorgingen, die auch heute noch in vieler Beziehung mustergültig sind. Die Fraunhoferschen Fernrohre waren nur etwa halb so lang als die Dollondschen, und seine drei- und vierzölligen Achromate leisteten mehr als doppelt so große Spiegel. Mit dem „großen Dorpater Refraktor“ (240 mm Objektivdurchmesser bei 4,3 m Brennweite) lieferte Fraunhofer 1824 den ersten großen modernen Refraktor, der als Vorbild für alle späteren Konstruktionen gedient hat, denn auch in seiner äquatorialen Aufstellung wies dieser Refraktor zahlreiche Verbesserungen auf. Eine vollständige Neuheit war, daß er mit einem Uhrwerk ausgerüstet war, welches das Fernrohr selbsttätig entgegengesetzt der Erdumdrehung bewegte, so daß das einmal eingestellte Gestirn dauernd im Gesichtsfelde des Fernrohrs blieb. Nach Fraunhofers frühem Tod galt es, sein Erbe zu erhalten und zu vermehren. Dies geschah besonders durch die Herstellung immer größerer fehlerfreier Glasscheiben und durch die Erfindung neuer Glasarten, um die sich besonders Feil in Paris, Chance in Birmingham und in neuester Zeit Schott in Jena verdient machten, und wir sehen im Laufe des vergangenen Jahrhunderts aus den Werkstätten von Merz und Steinheil in München, Alvan Clark in Cambridgeport (U. S. A.), Cook in York (England), Grubb in Dublin, der Gebrüder Henry in Paris u. a. eine große Zahl von Objektiven mit Durchmessern von 30 cm bis zu über einen Meter hervorgehen. Die größten Refraktoren stehen zurzeit auf dem Yerkes Observatory bei Chicago (Objektiv 102 cm Durchmesser bei 19 m Brennweite, von Clark, 1897), dem Lick Observatory (91½ cm Durchmesser bei 18 m Brennweite, von Clark, 1888), dem Astrophysikalischen Institut zu Meudon bei Paris (83 cm Durchmesser und 17 m Brennweite, von den Gebrüdern Henry, 1891) und dem Astrophysikalischen Observatorium in Potsdam (80 cm Durchmesser bei 12 m Brennweite, von Steinheil, 1899).

Theoretisch wird von einem achromatischen Objektiv verlangt, daß die Fokalbilder ganz ohne Farbensäume sind. Dazu wären zwei Glasarten nötig, in denen der Gang der Zerstreuung genau der gleiche ist. Läßt man weißes Licht durch ein Prisma aus Flintglas und ein solches aus Kronglas gehen, so können wir die Prismen so wählen, daß das Spektrum in beiden Fällen gleich lang ist, die einzelnen Farben zeigen aber etwas verschiedene Ausdehnung, da das Kronglas Rot stärker und Violett schwächer als Flintglas zerstreut (Irrationalität der Spektra). Werden nun die beiden im entgegengesetzten Sinne wirkenden Linsen so geschliffen, daß für zwei verschiedene Farben die Bilder vollkommen zusammenfallen, so ist die Linse zwar für diese Farben achromatisch, für die übrigen Farben entsteht aber durch teilweise Übereinanderlagerung ein ganz kurzes Spektrum, dessen Mitte nahezu farblos ist, in der Gesamtabbildung aber farbige Säume bewirkt, die man als sekundäres Spektrum bezeichnet. Für gewöhnliche Beobachtungen ist dieser Fehler von untergeordneter Bedeutung, und in den letzten Jahren sind aus neuen Glasarten kleinere Objektive hergestellt, die man für visuelle Beobachtungen als nahezu vollkommen bezeichnen kann. Da alle sichtbaren Strahlen in der Nähe von Gelb um die Wellenlänge 550 $\mu\mu$ liegen, so korrigieren die Optiker die Objektive für diese Farben, indem sie die Bilder der Strahlen zwischen den Fraunhoferschen Linien C und F alle nahe an denselben Ort legen, da dann die ungleiche Farbenvergrößerung um die Achse für das Auge vernachlässigt werden kann. Die violetten Strahlen, die auf das Auge nur wenig wirken, werden überkorrigiert, d. h. man gibt ihnen eine längere Brennweite als den leuchtenden Strahlen. Wir sehen aus diesem Grunde die hellen Sterne auch in guten Fernrohren noch mit einem bläulichen Hof umgeben, der bei weniger hellen Objekten wegen seiner Lichtschwäche unsichtbar bleibt.

Bei allen gegenwärtig in Gebrauch befindlichen großen Refraktoren beträgt die Entfernung der Brennpunkte verschiedener Wellenlängen voneinander oder die chromatische Längenabweichung noch bis zu einigen Zentimetern. Es ist deshalb unmöglich, einen

Gesamtüberblick über ein Sternspektrum zu bekommen; man kann immer nur ganz kurze Stücke um die einzelnen Brennpunkte aufnehmen, und die Bilder ausgedehnter Objekte, wie der Nebelflecke und zum Teil auch die der Planetenscheiben erscheinen mehr oder minder leicht verschleiert. Bezüglich der Nebelflecke ist außerdem hervorzuheben, daß die Spektralanalyse gezeigt hat, daß viele nur einzelne Lichtarten (Gasspektra) aussenden, deren Vereinigung in Refraktoren nur teilweise oder gar nicht gelingt. Für diese und ähnliche Untersuchungen ist man schließlich wieder auf den Reflektor zurückgekommen, dessen Vorzug gerade darin besteht, daß bei ihm keine Farbenzerstreuung besteht, und den Spiegeln ein viel größeres Verhältnis des Objektivdurchmessers zur Brennweite und damit der Helligkeit gegeben werden kann als den dioptrischen Linsen. Die völlig farbenfreien Spiegelbilder sind so scharf, daß sie viel stärkere Okularvergrößerungen vertragen als die Linsenbilder, und während man bei großen Objektiven mit dem Öffnungsverhältnis nicht gut über 1:15 gehen kann, sind bei den Spiegeln schon erfolgreiche Versuche mit dem Verhältnis 1:2 gemacht. Von großer Bedeutung ist ferner beim Linsenobjektiv noch die Lichtabsorption, namentlich der brechbareren Strahlen durch die Glasmasse, die bei großen Linsen schließlich so groß wird, daß der durch die Vergrößerung der Öffnung erreichte Gewinn an Helligkeit durch die gleichzeitige Zunahme der Absorption durch die größere Linsendicke nahezu wieder aufgehoben wird. Hierdurch ist der Größe der Refraktoren eine Grenze gezogen, die für die Spiegel nicht besteht, da die Reflexion unabhängig von den Dimensionen des Spiegels und nahezu unabhängig von den Wellenlängen des Lichtes ist. Ein weiterer Vorteil des Reflektors vor dem Refraktor besteht darin, daß der Spiegel wegen der Vereinigung aller Strahlen in einem einzigen Brennpunkt gleichgut für direkte Beobachtungen und für photographische Aufnahmen benutzt werden kann, während beim Refraktor zwei besonders geschliffene Linsen nötig sind; ein Mangel des Spiegels hingegen ist, daß er nur in und nahe der optischen Achse getreue Abbildungen liefert. Schon in geringer Entfernung von der Achse wird die Lichtverteilung ungleichförmig, wodurch die runden Sternscheibchen eine hirnenförmige Gestalt (Komafehler) annehmen, die um so deutlicher hervortritt, je weiter der Stern von der Achse absteht. Bei Spiegelteleskopen mit dem Öffnungsverhältnis 1:3 beträgt z. B. das brauchbare Gesichtsfeld nur reichlich einen halben Grad, nimmt aber mit der Abnahme des Öffnungsverhältnisses rasch bis auf einige Grade zu, so daß man durch Abblendung des Spiegels auch von ausgedehnteren Teilen des Sternhimmels brauchbare Abbildungen erhalten kann. Da indessen auch die Ausdehnung der meisten Sternhaufen und Nebelflecke wenige Bruchteile eines Grades nicht überschreitet, so bietet sich allein schon hier den Spiegeln ein reiches Arbeitsfeld. Aber auch mit den sogenannten Normalrefraktoren (33 cm freie Objektivöffnung und 3,43 m Brennweite), die zurzeit für die Aufnahme einer photographischen Himmelskarte benutzt werden und ein Gesichtsfeld von 2,8° Durchmesser haben, können Spiegel von demselben Öffnungsverhältnis in bezug auf das brauchbare Gesichtsfeld noch recht gut konkurrieren; an Lichtkonzentration sind die Spiegel durch das Fehlen des sekundären Spektrums den Linsen sogar überlegen, nur sind die Spiegelbilder wegen des Komafehlers an den Grenzen des Gesichtsfeldes zu exakten Messungen weniger geeignet [1]).

(Schluß folgt.)

H. Brereton Baker: Über die Ionisation von Gasen und die chemischen Veränderungen. (Rede, gehalten am 11. März in der Royal Institution.) (Nature 1910, vol. **84**, p. 388—389.)

Der Ausdruck „Katalyse" wurde von Berzelius für chemische Prozesse eingeführt, die nur in Gegenwart einer dritten Substanz und ohne wahrnehmbare Veränderung derselben stattfinden. Die ersten Prozesse dieser Art waren von Davy beobachtet worden, der fand, daß Gemische von Gasen sich bei Gegenwart von Platin bei viel tieferen Temperaturen verbinden, als es sonst der Fall ist. Faraday beschäftigte sich ebenfalls mit diesen Vorgängen und versuchte sie durch die Annahme einer Kondensation der Gase an der Metalloberfläche zu erklären. Vor 30 Jahren untersuchte H. B. Dixon das Verhalten von Kohlenoxyd und Sauerstoff und entdeckte, daß sie bei sorgfältiger Trocknung durch den elektrischen Funken nicht zur Explosion gebracht werden. Herr Baker fand dann, daß gereinigte Kohle in trockenem Sauerstoff bis zur Rotglut erhitzt, und daß sogar Schwefel und Phosphor in demselben destilliert werden könnten, ohne zu verbrennen. Im Verlaufe weiterer Versuche wurde gezeigt, daß bei Vermeiden von jeder Feuchtigkeit Wasserstoff und Chlor, ohne zu explodieren, dem Licht ausgesetzt werden können, daß eine Mischung von Ammoniak und Chlorwasserstoff möglich ist, ohne daß eine Verbindung eintritt, daß ein Knallgasgemenge bis zur Rotglut erhitzt, nicht explodiert und — kürzlich erst — daß Stickstofftrioxyd als undissoziiertes Gas erhalten werden kann, indem man die Flüssigkeit trocknet und in einer trockenen Atmosphäre verdampft. Die Wassermenge, die für den Eintritt der genannten chemischen Vorgänge notwendig ist, ist äußerst gering, sicher weniger als 1 mg in 300000 Litern. Eine einwandfreie Erklärung für die katalytische Wirkung des Wassers existiert vorläufig nicht. Die Theorie Armstrongs, daß nur elektrisch leitendes Wasser katalytische Wirkungen ausübt, findet eine Stütze in der Tatsache, daß sehr sorgfältig gereinigter Wasserstoff und Sauerstoff sich in erhitzten Röhren ohne Explosion zu Wasser verbinden. Der Vortragende führte auch einen Versuch aus, der erkennen ließ, daß große Reinheit die chemische Wirksamkeit des Wassers herabsetzt. Er brachte in zwei Röhren, von denen

[1]) K. Schwarzschild: Untersuchungen zur geometrischen Optik II, S. 12. Mitteilungen der Kgl. Sternwarte zu Göttingen. X. Teil. Göttingen 1905.

die eine sehr gut gereinigtes Wasser, die andere gewöhnliches destilliertes Wasser enthielt, Natriumamalgam. Während hierbei in dem destillierten Wasser sofort eine heftige Reaktion eintrat, war in dem chemisch reinen Wasser während der ersten Minuten überhaupt keinerlei Wirkung merkbar.

Die Untersuchungen J. J. Thomsons warfen ein weiteres Licht auf die Vorgänge, die bei der katalytischen Wirkung des Wassers eine Rolle spielen könnten. J. J. Thomson zeigte, daß, wenn die Kräfte, durch die die Atome in einem Molekül zusammengehalten werden, elektrischer Natur sind, die Anwesenheit von Wassertropfen oder von Tropfen irgend einer Flüssigkeit mit großer Dielektrizitätskonstante eine Verminderung dieser Kräfte und damit ein teilweises Freiwerden von Atomen bedingt, die dann vielleicht neue Moleküle bilden. Es gelang ihm hierbei auch, den Durchgang eines elektrischen Stromes von 1200 Volt Spannung durch Trocknen des Gases zu verhindern.

Die Entdeckung der Röntgenstrahlen veranlaßte weitere Versuche. Ursprünglich betrachtete man nämlich die Ionisation durch Röntgenstrahlen als eine Elektrolyse der Gase. Da ja bei dieser die Atome frei gemacht werden, so mußte man erwarten, daß in einem ionisierten Gase selbst bei vollständiger Trocknung chemische Prozesse eintreten würden. Einige dahin zielende Experimente ergaben jedoch ein negatives Resultat. Der Vortragende meint daher auch, daß der Name Ionisation für das Leitendwerden der Gase unpassend gewählt ist. Denn der primäre Vorgang ist hier nicht wie bei der Elektrolyse der Flüssigkeiten das Entstehen von positiven und negativen Atomionen, sondern primär entstehen negative Elektronen und positive Ionen. Daß die Ionisationsvorgänge für die chemischen Prozesse von Einfluß sind, lehrt folgender Versuch. Wenn man in eine Quecksilberlampe unmittelbar nach dem Ausschalten Sauerstoff einführt, so entsteht eine beträchtliche Menge Quecksilberoxyd, obzwar die Temperatur der Lampe (etwa 150^0) viel geringer ist, als für die Verbindung von gewöhnlichem Quecksilberdampf mit Sauerstoff erforderlich ist.

Um diese Frage näher zu untersuchen, ließ der Verf. Radiumbromid auf sehr reinen Sauerstoff und Wasserstoff einwirken. Die Gase wurden mit dem Radiumbromid in eine Röhre gebracht und so zwei Monate lang gelassen. Die Versuche verliefen negativ, obwohl die Anordnung derart war, daß die Verbindung von $^1/_{5000}$ der vorhandenen Gasmengen noch hätte nachgewiesen werden müssen. Auch Versuche mit Kohlenoxyd und Sauerstoff, die sich über drei Monate erstreckten, ergaben ein negatives Resultat. Es schien sonach, daß eine Einleitung von chemischen Prozessen durch Ionisation nicht stattfinde. Es blieb indes noch die Möglichkeit, daß, wenn Gase schon auf dem Punkte sind, sich zu verbinden, eine Erhöhung der Ionisation das Eintreten der Verbindung beschleunigt. Als geeignetstes Beispiel zur Prüfung dieser Möglichkeit erwies sich die Verbindung von Stickoxyd und Wasserstoff. Die verwendeten Gase waren möglichst rein, aber das Trocknen geschah nur mittels Phosphorpentoxyd. Sie verbanden sich mit großer Gleichmäßigkeit beim Erhitzen in Röhren aus reinem Jenaer Glas auf 530^0. Da nun bekanntlich Kalk, wenn man ihn erhitzt, Gase zu ionisieren vermag, wurden zwei ganz gleiche Röhren aus Jenaer Glas mit einem Gemenge der genannten Gase gefüllt und in die eine Röhre etwas Kalk, in die andere — um möglichst gleiche Versuchsbedingungen zu haben — etwas pulverisiertes Jenaer Glas eingeführt. Die beiden Röhren wurden dann gleichmäßig erhitzt. Als die für die Verbindung notwendige Temperatur erreicht war, fand in der Röhre mit Kalk die Reaktion während der ersten 5 Minuten etwa fünfmal rascher statt als in der anderen Röhre. Nach 15 Minuten holte der Prozeß in der zweiten Röhre den in der ersten ein und die Reaktion verlief nun in beiden Röhren bis zur vollständigen Beendigung gleich rasch. Wurde statt Kalk Thorium verwendet, so war der Effekt noch ausgeprägter, indem anfänglich der Prozeß zwanzigmal so rasch vor sich ging als in der Röhre, die statt des Thoriums Glaspulver enthielt. Schließlich wurde als Ionisator Radiumbromid verwendet. Als die Verbindungstemperatur erreicht war, explodierte die Röhre, in der sich das Radiumbromid befand. Diese drei Versuche zeigen, daß tatsächlich durch Steigerung der Ionisation eine bedeutende Steigerung der chemischen Wirkung erzielt wird.

In Ergänzung zu diesen Resultaten gelang dem Vortragenden auch der Nachweis, daß, wenn man die Verbindung von Kohlenoxyd und Sauerstoff in einem elektrischen Feld vor sich gehen läßt, das die Ionen abfängt, die chemische Wirkung vermindert wird. Ähnliche Versuche werden derzeit mit Wasserstoff und Chlor, die sich bei Belichtung verbinden, angestellt.

Wie man sich den Einfluß der Ionisation auf chemische Prozesse vorzustellen hat, dafür bietet nachfolgender Versuch einen Fingerzeig. Schwefelwasserstoff und Schwefeldioxyd zersetzen sich bekanntlich bei Gegenwart von flüssigem Wasser in Schwefel und Wasser, während sie bei sehr geringer Feuchtigkeit bei gewöhnlicher Temperatur ohne Zersetzung gemengt werden können. Die beiden Gase wurden nun durch Calciumchlorid getrocknet, das etwa 4 mg Wasserdampf pro Liter Gas zurückläßt. Dann wurden sie gemengt und mit einem offenen Röhrchen mit etwa 2 mg trockenem Radiumbromid zusammengebracht. Nach sechsstündiger Einwirkung hatte keine merkbare Veränderung stattgefunden. Als aber das Gefäß geöffnet wurde, zeigte es sich, daß ein Unterdruck darinnen war und daß das Radium beim Erhitzen eine große Menge Wasser abgab und reichlich sublimierter Schwefel da war. Die Erklärung hierfür mag vielleicht folgende sein. Der Wasserdampf kondensiert sich an den vom Radiumpräparat ausgeschleuderten Elektronen und Ionen, es bilden sich so Flüssigkeitströpfchen und an diesen finden dann die chemischen Reaktionen statt. Daß tatsächlich eine Kondensation des Wasserdampfes an Elektronen stattfindet, beweisen auch

Versuche von Townsend, durch die er zeigte, daß die Beweglichkeit der negativen Ionen durch die Gegenwart von Wasserdampf merklich herabgesetzt wird. Geht diese Koudensation auch bei geringen Spuren von Feuchtigkeit vor sich, so ist die Thomsonsche Theorie in der Tat geeignet, die katalytische Wirkung der Feuchtigkeit zu erklären, denn einige Ionen siud stets in jedem Gas enthalten. Meituer.

G. Steinmann: 1. Gebirgsbildung und Massengesteine in der Kordillere Südamerikas. (Geologische Rundschau 1910, 1, S. 13—35.) — 2. Über gebundene Erzgänge in der Kordillere Südamerikas. (Internat. Kongreß Düsseldorf 1910, 8 S.)

Die südamerikanische Kordillere bietet das großartigste und klarste Beispiel aus jüngerer Zeit für die Verknüpfung eruptiver Vorgänge mit der Aufrichtung eines gewaltigen Faltengebirges. Vor anderen Faltengebirgen zeichnet sie sich besonders dadurch aus, daß hier die jungen und zugleich tief hinabsetzenden Versenkungen fehlen, wie sie in Europa und Mittelamerika die Faltengebirge jüngerer Entstehung zerstückelt und dadnrch den ursprünglichen Zusammenhang unseren Augen vielfach entzogen haben. Nirgends heften sich in den Kordilleren die Eruptionen an die späteren Einbrüche des Gebirges. Weder die Senkungsfelder zwischen den auseinandertretenden Ästen im Norden, noch die Verwerfuugen im geschlossenen Hochgebirge, noch endlich der langgestreckte Abbruchsaum der pazifischen Küste zeigen Begleiterscheinungen vulkanischer Natur; diese konzentrieren sich vielmehr auf eine etwa 6000 km lange Zone, die, jetzt teilweise unterbrochen, aber durch erloschene Vulkane ergänzt, vorwiegend mit den höchsten Erhebungen der Westkordillere znsammeufällt, aber früher viel breiter, in Bolivia bis 200 km breit, bis zur Ostkette entwickelt gewesen sein muß. Basische Gesteine von basaltischem Charakter treten dabei ganz zurück und finden sich nur in den allerjüngsten Vulkanbergen, dagegen herrschen Liparite, Andesite und Dazite vor.

Während der Tertiärzeit sind im Gebiete der Kordillere Faltung des Gebirges und Aufstieg des Magmas eng verknüpft. Der Hauptfaltung zur älteren oder mittleren Tertiärzeit schließt sich die Injektion von Tiefengesteinen iu der ganzen Länge des Hauptzuges des Gebirges an. Überall durchschwärmen die oben genannten Eruptivgesteine die mesozoischen und vormesozoischen Schichten, ohne daß sich in erkennbarer Weise Merkmale mit ihnen verknüpfen, die erkennen lassen, daß sie die Oberfläche erreicht hätten. Wenn sie wirklich bis zu ihr empordrangen, so ist ihr Ausgehendes jetzt jedenfalls fast überall unsichtbar geworden. Sie treten uns allgemein als kompakte Gesteine iu Form von Gängen, Lagergängen und Lakkolithen entgegen.

Ganz besonderes Interesse verdienen diese Gesteine deshalb, weil sie die hauptsächlichsten Erzbringer der Kordillere sind. Etwa drei Viertel aller Erzgänge sind mit ihrem Empordringen verknüpft und auch örtlich an sie gebunden. Dies gilt in erster Linie von den Silber-, Kupfer-, Zinn- und Bleierzgängen, während die Goldvorkommnisse und auch einige von Kupfer uud Zinn an ältere oder jüngere Tiefengesteine gebunden sind. Es gibt kaum einen größeren Erzdistrikt, der nicht in oder an einem ausgedehnten Vorkommnis solcher Eruptivgesteine läge. Herr Steinmann bezeichnet diese Erzgänge deshalb als gebundene im Gegensatz zu den ungebundenen unserer deutschen Mittelgebirge, bei denen der Erzbringer in der Regel unsichtbar ist. Ganz besonders häufen sich die Erzgäuge in der Grenzregion zwischeu Eruptivgestein und Sediment; nach der Tiefe zu nehmen sie aber an Zahl und an Gehalt erheblich ab. Ist also der Lakkolith schon abgetragen, so wird es sich beim Bergbau wenig lohnen, in die Tiefe zu dringen, wohl aber wird dies angebracht sein, wenn vou dem Lakkolithen durch die Denudation nur der Sedimentmautel entfernt ist.

Gleichaltrig mit diesen Gesteinen sind Tiefengesteine von granodioritischem Typus, also körniger Struktur, die Batholithe bilden, von denen einzelne fast 50 km Breite erreichen, während die Lakkolithe kaum über 4 km hinausgehen. Daß auch diese Gesteine von granitischem Habitus jünger als die Kreidezeit sind, erkennt man daraus, daß sie durch Schichten von unzweifelhaft kretazeischem Alter umhüllt sind. Diese Hülle ist nur zum ganz geringeu Teile entfernt. Während nun die porphyrischen Gesteine als Erzbringer wichtig waren, sind die körnigen nur mit spärlichen und einförmigen Erzgängen verknüpft. Trotzdem gehöreu beide zusammen und sind offenbar im unmittelbaren Anschluß an die Hauptfaltung des Gebirges injiziert worden, die Tiefengesteine vielleicht etwas früher als die Lakkolithgesteine. Eine aktive Rolle bei der Gebirgsbildnng kann man ihnen aber nicht zuschreiben, da der Aufbau des Gebirges dort, wo sie fehlen, genau der gleiche ist wie in den Gegenden ihres Vorkommens. Höchstens lokal könnten kleine, nach Westen gerichtete Rückfaltungen durch sie bedingt sein, während im allgemeinen der Faltenbau des Gebirges einseitig nach Osten bewegt ist.

Wir dürfen annehmen, daß das einheitliche Magma, dem Batholith- und Lakkolithgesteine entstammen, sich in ein Teilmagma gespalten hat, das an Masse überwiegend in gewaltige Hohlräume eindrang, nur wenig mineralbildende Stoffe einschloß und daher wenig Erzgänge erzeugte, und in ein anderes, an Masse zurücktretendes, das reich an mineralbildenden und erzartigen Stoffen war und das nicht in der Form größerer Massive erstarrte, sondern sich in kleinere Körper verzettelte. Trotz ihrer Verschiedenheit nach ihrer Zusammensetzung und Zeitfolge, sowie den von ihnen erfüllten Räumen nehmen doch beide die gleiche geologische Stellung ein, insofern sie in wesentlich gleichem Abstande von der Oberfläche erstarrten, denn die Batholithe steckeu keineswegs in tieferem geologischen Niveau als die Lakkolithe. Ihr Strukturunterschied beruht wohl nur auf langsamerer oder rascherer Abkühlung, Tiefengesteine aber sind sie beide.

Im Jungtertiär folgte auf die ältere, intrusive Tätigkeit eine euergische effusive. Es ergossen sich vulkanische Massen über die Oberfläche des bereits durchtalten Gebirges, ohne daß aber eine Verlagerung der Magmaherde stattfand, nur trat eine Verschmälerung der vulkanischeu Zone ein. Bis zum Mitteltertiär hatten die Anden anscheinend noch nicht Hochgebirgscharakter; erst zu Begiun des Jungtertiärs erfolgte eine beträchtliche regionale Hebung, die vielleicht auch die Ursache für den Übergang von der intrusiven zur explosiven Tätigkeit war. Wir könuen uns vorstellen, daß durch diese Hebung dem Reste des Magmas Gelegenheit gehoten wurde, mit dem von der Oberfläche eindringenden, vadosen Wasser in Berührung zu kommen, und daß dadurch eine explosible Phase eingeleitet wurde, die bis in die Gegenwart andauert, wie auch die Erhebung bis jetzt fortgeschritten sein muß, da ganz moderne Pflanzen fossil in 4500 m Höhe sich finden, 2000 m höher, als es ihr Gedeihen verlangt. Die vulkanischen Vorgänge hahen sich aber seit dem Jungtertiär immer mehr lokalisiert und abgeschwächt. Immer noch liegen aher fast alle Vulkane bis auf wenige Ausnahmen auf einer im wesentlichen dem westlichen Hauptkamme des Gebirges folgenden Linie, die zugleich auf weite Strecken annähernd die Mittellinie für den Bereich der granodioritischen Batholithen und andesitischen Lakkolithen ist. Darin liegt die geologische Bestätigung für die durch die Gesteiusbeschaffenheit wahrscheinlich gemachte Einheitlichkeit der tertiären Massengesteine in der Kordillere. Aus der Erschöpfung der magmatischen Tätigkeit erklärt sich auch der von Stühel betonte monogene Charakter der jüngeren Vulkanherge.

Th. Arldt.

G. A. Hemsalech: 1. Über die Dauer der Emission von Spektrallinien seitens der leuchtenden Dämpfe im elektrischen Funken. (Comptes rendus 1909, t. 150, p. 1743—1745.) 2. Über die relative Dauer der Spektrallinien des Calciums im Funkenspektrum. (Ebenda, t. 151, p. 220—223.)

Bekanntlich wird bei Funken zwischen Metallelektroden der leuchtende Dampf in den benachbarten Raum getriehen, wo er nach einiger Zeit sein Emissiousvermögen verliert. Der Verf. hat sich nun die Aufgabe gestellt, die relative Dauer des Emissionsvermögens für die verschiedenen Linien des Metalldampfspektrums zu bestimmen. Er bediente sich hierzu nachfolgender Methode:

Zwischen den Elektroden aus dem zu untersuchenden Metall werden durch Entladung eines Plattenkondensators 15 Funken pro Sekunde erzeugt. Durch eine geeignete Anordnung sind dahei für jeden Funken alle Schwiugungen mit Ausnahme der ersten unterdrückt. Ein Luftstrom von konstanter Geschwindigkeit wird gegen den Funken gerichtet und gestattet, die einzelnen Phasen zu beobachten, nämlich die anfängliche Entladung, die erste Schwingung und das durch diese bedingte Mitreißen des Metalldampfes. Der durch den Luftstrom in seine einzelnen Phasen zerlegte Funke wird auf den Spalt eines Spektrographen projiziert. Der Luftstrom ist parallel dem Spalt gerichtet. Man kauu auf diese Weise leicht das Spektrum der Anfangsentladung, das der ersten Schwingung und das des leuchtenden Metalldampfes, jedes getrennt für sich beobachten. Das letztere bildet eine Serie von mehr oder weniger langen Linien. Das Spektrum der Aufangsentladung, das die Spektrallinien der Luft aufweist, wird als Ausgaugspuukt der Zeitrechnung gewählt, das heißt, es wird angeuommeu, daß die Emission des Metalldampfspektrums zeitlich mit der Anfangsentladung zusammenfällt. Es wird nun die Zeit iu Mikrosekunden ($^1/_{1000}$ Sek.) bestimmt, innerhalh welcher die einzelueu Spektrallinieu verschwinden.

Diese Bestimmung wurde für etwa 200 Spektrallinien des Eiseus durchgeführt. Im allgemeinen ergab sich Proportioualität zwischen der Iutensität einer Linie und ihrer Dauer. Ehenso hat eine Verlängerung des Funkens, was ja einem Erhöhen der Potentialdifferenz zwischen den Elektrodeu gleichkommt, deu Einfluß, daß die zeitliche Dauer der emittierten Linien größer wird. Dieselbe Einwirkung erreicht man natürlich, wenn man die Kapazität erhöht. Die vom Verf. angegebenen Zahlen beanspruchen zwar nur der Größenordnuug nach Gültigkeit, immerhin aber scheinen sie größere Genauigkeit zu bieten als die relativen Intensitäten derselben Spektrallinien.

Herr Hemsalech hat uuu auf die gleiche Weise die vou leuchtendem Calciumdampf emittierten Linien untersucht. Versuche hierüber liegeu bereits von Herrn Milner vor, der sich eines rotiercnden Spiegels bediente, dessen Zahlenwerte aber zu klein ausfielen, da seine Methode nicht gestattete, genügend lange zu exponieren, um auch die schwächsten Linien noch aufzunehmen.

Herr Hemsalech, dessen Methode von den Nachteilen des Milnerschen Verfahrens frei ist, hat sowohl für Fuukenspektra wie für Bogeuspektra die Messungen ausgeführt. Die Bogenspektra zeigen wieder angenäherte Proportionalität zwischen Dauer und Intensität einer Linie, und die Dauer der Linie wächst außerdem, wenn die eingeschaltete Kapazität vergrößert wird. Die Linien der Funkenspektra zeigen gegenüber denen der Bogenspektra eine geringere Dauer selbst bei größerer Intensität.

Der Verf. prüfte ferner den Eiufluß der dem Calcium heigemengten Verunreinigungeu. Das verwendete Calcium enthielt Spuren von Strontium, Magnesium, Aluminium und Mangan. Die Liuien des Strontiums und des Mangans zeigten eine größere Dauer, die des Magnesiums eiue kleinere als die Linien gleicher Iutensität heim Calcium. Aluminium verhielt sich uormal. Es scheint sonach nicht ausgeschlossen, daß die Beobachtuug der relativeu Dauer der Spektrallinieu ein Mittel bieten kanu, Verunreinigungen nachzuweisen.

Meitner.

E. Friedmann und **C. Maase:** Über eine neue Bildungsweise der β-Oxybuttersäure im Tierkörper. (Biochem. Zeitschr. 1910, Bd. 27, S. 473—490.)

Die Quellen der Acetessigsäurebildung im Tierkörper siud durch die Untersuchungen vou Embden, sowie von Baer und Blum bekannt geworden. Dagegen ist über den Gang des weiteren Abbaues dieser Säure nur bekannt, daß sie sehr leicht im Organismus verbrennlich ist. Versuche früherer Autoren mit Zusatz vou Acetessigsäure zu Leherbrei ergaben zwar eine merkliche Ahnahme der Säure, doch fand man gleichzeitig eine Ahnahme des Gesamtacetons, so daß eiu Zerfall nach der Formel $CH_3COCH_2COOH \rightarrow CH_3COCH_3 + CO_2$ ausgeschlossen erschien. Auch eine hydrolytische Aufspaltung, analog der durch Säure bewirkten, ließ sich nicht nachweisen, da Essigsäure nicht oder nur in sehr geringer Menge festgestellt werden konnte. Da Beispiele der Reduktion einer Ketonsäure zur Oxysäure im Tierkörper neuerdings bekannt geworden sind, schien deu Verff. eine Reduktion der Acetessigsäure zu β-Oxybuttersäure nicht ausgeschlosseu. Diese Vermutung ließ sich in Durchblutungs- wie in Digestionsversuchen hestätigen.

Ganz frische Hundeleberu wurden mit frischem, defibriniertem Rinderblut durchströmt, dem die zu prüfende Suhstanz zugesetzt wurde. In der Durchströmungsflüssigkeit wurde dann (nach 90 bis 120 Minuten) Acetou sowie β-Oxybuttersäure nach bekaunten Methoden quantitativ hestimmt. Schon Rinderblut ohne jegliehen Zusatz gah

bei der Durchströmung eine nicht unerhebliche Bildung von β-Oxybuttersäure. Bei Zusatz von acetessigsaurem Natrium nahm die zugesetzte Säure sehr erheblich ab, die β-Oxybuttersäure dagegen stark zu. Die gebildete Oxybuttersäure betrug in einem Falle 62,6 %, in einem anderen 42,5 % der zerstörten Acetessigsäure.

Recht erheblich war die Menge der β-Oxybuttersäure auch in solchen Versuchen, bei denen acetessigsäurebildende Substanzen, wie Isovaleriansäure und Buttersäure, dem Blute zugesetzt wurden. So entstanden z. B. in einem Versuche, bei Zusatz von 2 g Isovaleriansäure, 169,53 mg Acetessigsäure und 275 mg β-Oxybuttersäure. Durch Überführung in Crotonsäure wurde die β-Oxybuttersäure als solche mit Sicherheit bestimmt.

In den Digestionsversuchen wurde frischer Leberbrei mit acetessigsaurem Natrium bei 37° angesetzt und nach 24 Stunden die β-Oxybuttersäure bestimmt. Um Bakterienwirkung auszuschließen, wurde eine Reihe von Versuchen aseptisch durchgeführt, weitere Versuche unter Zusatz von Tolnol oder Fluornatrium antiseptisch angesetzt. In allen Fällen trat β-Oxybuttersäure auf.

Durch einhalbstündiges Erhitzen des Leberbreies auf 56° wurde die Fähigkeit, β-Oxybuttersäure zu bilden, völlig aufgehoben. Es handelt sich also um einen fermentativen Vorgang („Ketoreduktase"). Auch in den Durchströmungsversuchen wurde die β-Oxybuttersäure durch Überführung in Crotonsäure identifiziert.

Die Größe der Reduktion der Acetessigsäure in den Durchströmungsversuchen ist eine so hohe, daß der Abbau der Acetessigsäure offenbar über die β-Oxybuttersäure erfolgt. Bisher war nur der umgekehrte Vorgang bekannt — Oxydation der β-Oxybuttersäure zu Acetessigsäure durch die Leber —, der Reduktionsvorgang ist aber zweifellos der intensivere. Die Frage nach dem endgültigen Abbau vieler Fettsäuren läuft also jetzt nicht mehr auf die Frage des Abbaues der Acetessigsäure, sondern auf den der β-Oxybuttersäure hinaus. Merkwürdig bleibt a priori die Tatsache, daß die Leber Acetessigsäure zu β-Oxybuttersäure reduzieren und ebenso β-Oxybuttersäure zu Acetessigsäure oxydieren kann. Angesichts der Tatsache, daß der Reduktionsvorgang überwiegt, kommt man zu der Vermutung, daß vielfach der Abbau der Fettsäuren ohne die Zwischenstufe der β-Oxybuttersäure zur Acetessigsäure und dann weiter zur β-Oxybuttersäure führt. Dagegen ist die recht unvollständige Oxydation der β-Oxybuttersäure zu Acetessigsäure nur ein Ausdruck des auch sonst im Tierkörper so verbreiteten Oxydationsvermögens gegenüber Hydroxylgruppen. Otto Riesser.

K. Koriba: Über die individuelle Verschiedenheit in der Entwickelung einiger fortwachsender Pflanzen mit besonderer Rücksicht auf die Außenbedingungen. (Journal of the College of Science Tokyo 1909, XXVIII, Art. 3.)

Über die Variationsfähigkeit der Pflanzen pflegt man auf statistischem Wege Aufschlüsse zu gewinnen. Diese bleiben anfechtbar, solange nicht Kenntnisse über den Einfluß der Außenbedingungen vorliegen. Letztere wirken auf die einzelnen Individuen und erzielen eine ins Gewicht fallende individuelle Verschiedenheit neben der für die betreffende Art gegebenen und innerlich begründeten Variationsfähigkeit. Nun kann sich der Einfluß der Außenbedingungen bei den Variationen verschieden äußern, je nachdem es sich um „zählbare" oder „meßbare" handelt.

Zählbare Variationen sind solche, die ein Plus oder Minus in irgend einer Weise bedeuten, also Vorhandensein oder Fehlen von etwas, z. B. einem Organ, einem Organteilchen, kurz, solche Variationen, die für die statistische Aufnahme mit einer einmaligen Beobachtung erledigt sind. Was dabei in der Entwickelung von der Außenwelt beeinflußt sein könnte, wären höchstens komplizierte innere Faktoren der Pflanzen („Organgruppen höherer Einheit"); der Einfluß der Umgebung auf die zählbaren Variationen kann also nur ein indirekter sein.

Anders bei der meßbaren Variation, bei der das Resultat einer Entwickelung, z. B. erreichte Größe eines Organs in bestimmter Zeit, dauernd direkt beeinflußt von außen, schließlich den Inhalt der Variation ausmacht. Je sensibler die Reaktionsfähigkeit des fraglichen Pflanzenteiles dabei ist, um so mehr beeinflußt die Summe aller Außenfaktoren den Ausfall der Variation. Beobachtet man nun, wie bisher stets, die Variation nur an ausgewachsenen Pflanzen, so hat man ein Bild vor sich, das höchstens als Zusammenfassung einer Folge zeitlich auseinander liegender und differierender Zustände der Variation gelten kann. Eine Einsicht in die wirkliche Beeinflussung der Variation durch die Außenbedingungen hat man damit nicht.

Demgegenüber versucht nun Herr Koriba eine meßbare Variation im Laufe der Entwickelung der Pflanzen fortgesetzt aufzufassen, also statt der einen bisher üblichen Beobachtung des ausgewachsenen Zustandes eine Folge von Beobachtungen auf verschiedenen Entwickelungsstufen zu setzen. Sein (absichtlich auf leichte Beobachtungsfähigkeit hin ausgesuchtes) Objekt war die Variation des Zuwachses an Pisum und Vicia. Die frühere, ungenauere Art der Variationsstatistik würde sich darauf beschränkt haben, bei jedem Individuum Größe und Gewicht des Samens vor Beginn der Kultur in Vergleich zu setzen mit der am Schluß der Versuche resultierenden Gesamtlänge und dem Gesamtgewicht. Daraus würde bei Vergleich verschiedener Individuen sich die Variation in ihren Grenzen offenbaren. Herr Koriba dagegen nimmt getrennte Messungen der Wurzel, des Sprosses und der Gesamtlänge in gleichen Perioden fortschreitend vor und stellt zudem die Versuche gleichzeitig unter verschiedenen Bedingungen an. Die umfangreichen Kulturen setzen natürlich ein Ausgehen von möglichst gleichem Material und bei den zu vergleichenden Individuen möglichst gleiche Bedingungen voraus. Aus den Resultaten ergeben sich folgende allgemeine Schlüsse:

Der Sproß gibt in seinem Verhalten den Ausschlag bei der Beurteilung des Gesamtgedeihens der Pflanze. Sein Wachstum wird in Wasserkultur gegenüber der Wurzel beschleunigt. Bei tieferen Temperaturen läßt sein Wachstum mehr nach als das der Wurzel, bei höheren wächst er schneller als die Wurzel. Gifte wirken direkt auf die Wurzel, auf den Sproß nur indirekt. Das Gewicht des Samens hat um so größeren Einfluß auf das Wachstum, je kleiner der Same ist. Die Variationen im Wachstum gehen zunächst zurück auf Verschiedenheit der „individuellen Kraft", wie de Vries die im Samen gegebene Summe von Leistungsfähigkeit einerseits und Widerstandsfähigkeit andererseits zusammenfassend benannte. In jeder Gruppe von Pflanzen schwankt diese individuelle Kraft so kontinuierlich, daß sich keine Grenze zwischen kräftigen und schwachen Individuen ziehen läßt.

Die individuelle Kraft des Objektes bestimmt die physiologische Leistung, d. h. die Lage für Optimum, Minimum, Maximum eines wirkenden Außenfaktors ist verschieden je nach der individuellen Kraft. Da aber für verschiedene äußere Einflüsse diese Verschiebungen ungleich sind, kann eine Differenz der individuellen Kraft für die eine physiologische Leistung einen großen, für eine andere einen sehr kleinen Unterschied machen. Derartige Differenzen individueller Kraft bestehen selbst bei Samen von gleichem Gewicht, gleicher Rasse usw. Weichen die Außenbedingungen von der Norm ab (Zusatz von Giftstoffen, Dunkelheit), so wächst der Unterschied der individuellen Kraft noch mehr. Da nun auch die „mittelstark" erscheinenden Individuen keineswegs das Mittel hinsichtlich der physiologischen Leistungsfähigkeit (z. B. des Zuwachses unter bestimmten Bedingungen) zeigen, so sind zur Beurteilung möglichst viele und zwar verschieden starke Individuen heranzuziehen. Bei Berücksichtigung einer kleinen Zahl wird es leicht vorkommen, daß ein

Teil der Resultate nicht den besonderen, für den Versuch hergestellten Bedingungen, sondern der Variation unter den Objekten zuzuschreiben ist. Tobler.

Literarisches.

O. Dziobek: Vorlesungen über Differential- und Integralrechnung. 648 S., mit 150 Figuren im Text. (Leipzig 1910, B. G. Teubner.) Geb. 16 ℳ.

Der Verf. gibt im vorliegenden Werke den Inhalt seiner an der Technischen Hochschule zu Charlottenburg gehaltenen Vorlesungen über höhere Mathematik, soweit sie sich auf die Differential- und Integralrechnung beziehen. Die Grundlagen der analytischen Geometrie werden vorausgesetzt. Das Werk zerfällt in drei Bücher und jedes Buch wieder in drei Abschnitte. Das erste Buch behandelt als Einleitung zu den zwei folgenden die Begriffe der Funktion, der Stetigkeit und Unstetigkeit, der endlichen und unendlichen Größen. Das zweite Buch ist der Differentialrechnung, das dritte der Integralrechnung gewidmet, wobei natürlich auch Differentialgleichungen behandelt werden.

Im Anhang sind die Lösungen der Aufgaben gegeben, die sich am Ende jedes einzelnen Paragraphen in größerer Auswahl finden, abgesehen von den auch sonst im Text zahlreich verstreuten Beispielen. Trotz der nicht unbedeutenden Zahl deutscher Lehrbücher auf diesem Gebiet wird das vorliegende Werk vielen willkommen sein. Es bildet gewissermaßen ein Zwischenglied zwischen rein elementaren Lehrbüchern wie etwa das von Kiepert und solchen, die weit über die Elemente des Gebietes hinausgehen, wie beispielsweise das Lehrbuch von Serret. Der Leser wird aus dem Werk nicht nur die Gesetze der Differential- und Integralrechnung kennen und gebrauchen lernen, sondern auch einen tieferen Einblick in das Wesen mathematischer Probleme gewinnen. Allen, die hierfür Interesse haben, ist das Buch warm zu empfehlen. Meitner.

E. L. Trouessart: Faune des mammifères d'Europe. 266 S. (Berlin 1910, Friedländer.) 12 ℳ.

Die vorliegende zusammenfassende Bearbeitung der europäischen Säugetierfauna aus der Feder eines der besten Kenner dieser Tierklasse füllt eine wesentliche Lücke aus. Ist doch das letzte Werk über den gleichen Gegenstand, die Naturgeschichte der Säugetiere Deutschlands und der angrenzenden Länder von Mitteleuropa von J. H. Blasius, schon ein halbes Jahrhundert alt. Das reiche Material, das seit dieser Zeit in den Museen angesammelt wurde, mehr aber noch die veränderten Anschauungen über die Wandelbarkeit der Arten, sowie über das Verhältnis von Art, Unterart und Varietät machten eine gründliche Neubearbeitung notwendig, die dem jetzigen Stande der Kenntnisse entspricht und gleichzeitig eine Basis für weitere Studien schafft. Bei der Redaktion des Buches ist Verf. von der Erwägung ausgegangen, in erster Linie für die praktische Bestimmung und Erkennung der Arten ein brauchbares Hilfsmittel zu bieten; nach Möglichkeit wurde den Artdiagnosen die ursprüngliche, durch den ersten Autor gegebene Fassung zugrunde gelegt, allerdings vielfach in abgekürzter Form. Wo Kürzungen notwendig waren, hat Herr Trouessart in erster Linie die äußeren Kennzeichen aufgeführt, die Merkmale des Schädelbaues aber, da sie ohne Abbildungen nicht immer verständlich seien, fortgelassen. Ob dies Verfahren allseitige Zustimmung finden wird, dürfte zweifelhaft sein. Um die Hinzuziehung der Originalbeschreibungen zu erleichtern, ist die Literatur bei jeder Art ausführlich angegeben. Innerhalb jeder Gattung sind die Arten nach geographischen Rücksichten geordnet.

R. v. Hanstein.

P. Claussen: Pflanzenphysiologische Versuche und Demonstrationen für die Schule. 2. Aufl. Mit 43 Abb., 33 S. (Sammlung naturwissenschaftlich-pädagogischer Abhandlungen, Bd. 1, Heft 7. Leipzig u. Berlin 1910, B. G. Teubner.) Preis 1 ℳ.

Unter den nicht mehr spärlichen Anleitungen zu pflanzenphysiologischen Versuchen kommt die vorliegende kleine Schrift (vgl. Rdsch. 1905, XX, 362) aufs vortrefflichste den Bedürfnissen des Lehrers entgegen, der während seiner Studienzeit keine Gelegenheit zu pflanzenphysiologischen Übungen gehabt hat. Um ihm die Qual der Wahl zu ersparen und ihn nicht auf Schwierigkeiten stoßen zu lassen, die er kaum überwinden kann, hat Verf. eine kleine Zahl von einfachen Versuchen, die die wesentlichsten Erscheinungen aus der Pflanzenphysiologie veranschaulichen, zusammengestellt und unter Beifügung guter Abbildungen möglichst genau beschrieben. Diese 63 Versuche sind sehr geschickt ausgewählt, und fast alle können mit einfachen Hilfsmitteln ausgeführt werden; selbst die Herstellung eines Klinostaten (aus einer Weckeruhr) wird gelehrt. Gegenüber der ersten Auflage erscheinen die Versuche in neuer Anordnung, die dem umgearbeiteten physiologischen Teil des Bonner Lehrbuchs folgt. F. M.

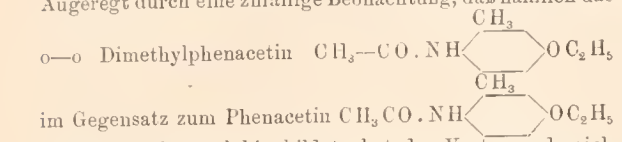
Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abteilungen der 82. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Königsberg i. Pr. Sept. 1910.

(Schluß.)

Abt. 13: Physiologie, physiologische Chemie, Pharmakologie.

Sitzung am 19. September, nachmittags. Vorsitzende Prof. E. v. Frey (Würzburg) und Prof. R. Gottlieb (Heidelberg). 1. Herr R. Berg (Loschwitz) sprach über „Phosphorsäure-Stoffwechsel". — 2. Herr R. Gottlieb (Heidelberg): „Einige Digitalisfragen." Bei der Blutdrucksteigerung, die durch Digitalissubstanzen verursacht wird, ist, wie man heute weiß, eine Verengerung ausgedehnter Gefäßbezirke beteiligt. Inwieweit diese Gefäßverengerung an der therapeutischen Wirkung teil hat, ist freilich eine offene Frage. In der Tat ist eine Erhöhung des Blutdruckes bei Kranken mit Stauungserscheinungen nach Digitalisgaben nicht sichergestellt, trotz sicheren therapeutischen Effekts. Es könnte dies dadurch zustande kommen, daß ein Teil der Gefäße zwar verengt, ein anderer Teil aber erweitert wird und beide Wirkungen sich kompensieren. In der Tat haben Loewi und Jonescu gezeigt, daß kleine, diuretisch wirksame Dosen erweiternd auf die Gefäße der Nieren einwirken. Vortragender hat mit Herrn Kasstan zusammen Versuche an den überlebenden Darm- und Nierengefäßen angestellt. Es zeigte sich, daß bis zur Verdünnung 1:1 Million Strophantin bei beiden Organen gefäßverengernd wirkte. Gebt man nun noch weiter mit der Konzentration herab, so kommt man vor dem völligen Aufhören der Wirkung zu einer Zone, in der Erweiterung der Gefäße auftritt. Insbesondere ließ sich bei Kaninchen, Katzen und Hunden eine Konzentration ermitteln, bei der die Darmgefäße sich verengerten, die Nierengefäße dagegen sich erweiterten. Die beiden Gefäßgebiete sind also verschieden empfindlich, und je nach der Dosierung werden die Nierengefäße das eine Mal verengert, das andere Mal erweitert werden. Mit Herrn Berschinin wurden dann auch die Versuche am Froschherzen aufgenommen. Die Anschauung Schmiedebergs, daß die Art der Applikation des Strophantins, von außen oder von innen, auf die Art der Wirkung von Einfluß ist, konnte nicht bestätigt werden; die Ergebnisse der früheren Autoren lassen sich auf einen Versuchsfehler zurückführen. Dagegen ließ sich die Lehre Schmiedebergs, daß der Angriffspunkt der Digitalissubstanzen ein doppelter sei, auf den systolischen und diastolischen Apparat, dahin präzisieren, daß geringe Konzentrationen stets diastolischen Stillstand herbeiführen, während höhere Konzentrationen die Systole verstärken und systolischen Herzstillstand bewirken. Herz und Gefäßwände verhalten sich demnach

den Digitalissubstanzen gegenüber völlig analog. Geringe Konzentrationen des Giftes erregen den diastolischen Apparat des Herzens und den dilatatorischen der Gefäße. Höhere Konzentrationen dagegen führen zur Systole des Herzens und Koustriktion der Gefäße, indem der nunmehr erregte systolische bzw. vasomotorische Apparat, der stets stärker ist als der Apparat der Erschlaffung, die Wirkung der kleinen Dosis überwältigt. — 3. Herr W. Heubner (Göttingen): „Neue Beobachtungen über chemische Konstitution und pharmakologische Wirkung". Angeregt durch eine zufällige Beobachtung, daß nämlich das



o—o Dimethylphenacetin CH_3—$CO.NH$(C$_6$H$_4$)OC_2H_5 (CH_3 in o-Stellung)

im Gegensatz zum Phenacetin $CH_3CO.NH$(C$_6$H$_4$)OC_2H_5

niemals Methämoglobin bildet, hat der Vortragende sich die Frage gestellt, ob die Besetzung der Orthostellung im ersteren Körper wohl der Grund für diese Verschiedenheit ist, und weiterhin, ganz allgemein, auf welcher Konstitutionseigentümlichkeit eigentlich die Eigenschaft so vieler Substanzen, Methämoglobin zu bilden, beruht. Ein Überblick über die in Betracht kommenden N-freien Substanzen zeigt nun, daß alle diejenigen Hämoglobinbildner sind, die zu Chinonen oxydiert werden können, z. B. Hydrochinon, Brenzcatechin, Pyrogallol usw., nicht dagegen Resorcin und Phloroglucin. Dies ließ sich im Reagensglasversuch leicht feststellen. Eine sauerstofffreie Blutlösung gibt mit Hydrochinon bei Luftabschluß keine Methämoglobinbildung, die jedoch in wenigen Minuten eintritt, wenn Luft hinzukommt. Dieselbe Hämoglobinlösung wird von Chinon dagegen auch bei Luftabschluß momentan zu Methämoglobin oxydiert. Die Reaktion zwischen Chinon und Hämoglobin ist bedeutend intensiver als die zwischen Chinon und Oxyhämoglobin. Die Reaktion zwischen sauerstoffhaltigem Blut und einem der Chinonbildner ist demnach so zu denken, daß das Oxyhämoglobin die Substanz zu Chinon oxydiert und selbst in Hämoglobin übergeht, und daß weiterhin unter Regeneration der Substanz das Hämoglobin zu Methämoglobin oxydiert wird. Die Methämoglobinbildner wirken daher nach Art von Katalysatoren. Bei der Wirkung im Tierkörper treten Artunterschiede zutage; o- und p-Amidophenol wirken z. B. beim Hunde im lebenden Körper wie in vitro Methämoglobin bildend, lassen dagegen im Kaninchenkörper keine derartige Wirkung erkennen, trotzdem in vitro auch im Kaninchenblut durch jene Substanzen Methämoglobin gebildet wird. Hier handelt es sich um prinzipielle Stoffwechselunterschiede. Für eine weitere Reihe von Substanzen kommt jedoch die Chinontheorie nicht in Betracht, insbesondere für manche N-haltige. Hier nimmt Verf. eine Oxydation nach dem Schema $\frac{R}{R_1}>N.OH$ an, so daß die Methämoglobinbildung durch diese Substanzen in eine Reihe mit der bekannten Wirkung der salpetrigen Säure und des Hydroxylamins gehört. In dieser Hinsicht interessiert ein Versuch an der Katze, in deren Blut kurz nach Eingabe von 0,4 g Trichloranilin Methämoglobin erschien. Eine Chinonbildung ist hier, angesichts der bekannten Widerstandsfähigkeit der im Kern stehenden Cl-Atome nicht anzunehmen. Andererseits war beim Dichloranilin, bei dem eine Chinonbildung ja eintreten kann, die Wirkung beträchtlich intensiver. Daß mit diesen beiden Theorien der Methämoglobinbildung — Übergang in Chinon und Oxydation zum Hydroxylamin usw. — die Frage noch nicht erschöpft ist, geht schon daraus hervor, daß Dimethylanilin, das a priori genau wie Dichloranilin wirken sollte, im Tierkörper kein Methämoglobin bildet. Für die Wirkungslosigkeit der methylierten Substanzen, insbesondere also auch des o-o-Dimethylpheuacetins, im Gegensatz zum Phenacetin, sind wohl noch Besonderheiten der Oxydationswirkung, durch die Gegenwart der Methylgruppen bedingt, denkbar und zu erforschen. — 4. Herr R. von den Velden (Düsseldorf): „Zur Jodausscheidung unter normalen und pathologischen Verhältnissen." Das Studium der Jodausscheidung im Harn und Kot bei Zufuhr verschiedener Jodkörper unter normalen und pathologischen Verhältnissen ist von Interesse, da man daraus einen Anhaltspunkt gewinnen kann für die Resorbierbarkeit und Verweildauer im Organismus. Bei Zufuhr von Jodalkalien findet sich, abgesehen von motorischen Funktionsstörungen des Magens, eine Verlangsamung der Ausscheidung im Harn mäßigen Grades, wenn größere Gewebskomplexe pathologisch verändert sind. Es ist dieser Befund der Ausdruck einer veränderten Verteilung des Jods unter pathologischen Verhältnissen im tierischen Organismus (O. Loeb). Bei Zufuhr von organisch gebundenem Jod liegen die Verhältnisse anders. Vortragender hat die hier eigentlich allein in Betracht kommenden Jodfettkörper untersucht (Jod-valeriansäure, -hehensäure, -brassidinsäure usw.). Sie zeigen alle eine im Vergleich zum Jodalkali verlangsamte Ausscheidung, am wenigsten die Jodvaleriansäure, die wiederum am besten resorbiert wird. Diese Körper zeigen eine ganz andere Verteilung im Organismus, da sie mehr oder weniger lipotrop sind. Nach Fixierung der Ausscheidung unter normalen Verhältnissen zeigte sich bei Störungen der Fettverdauung eine schlechte Resorption und bei Vorhandensein größerer erkrankter Gewebskomplexe eine Beschleunigung der Ausscheidung (an der Jodvaleriansäure untersucht). Es muß dies auf eine beschleunigte Abspaltung unter diesen pathologischen Verhältnissen bezogen werden. — 5. Herr J. Wohlgemuth und Herr E. Massone (vorgetragen von J. Wohlgemuth): „Experimenteller Beitrag zur Frage von der Herkunft des Fruchtwassers." Entgegen der neuerdings mit besonderem Eifer verfochtenen Anschauung, daß das Fruchtwasser ausschließlich ein fötales Produkt ist, an dessen Bilduug der mütterliche Organismus keinen Anteil hat, wird der Nachweis geführt, daß Substanzen, die sich normaliter im mütterlichen Blut finden, direkt in das Fruchtwasser übertreten können, ohne den fötaleu Kreislauf passiert zu haben. Der Beweis hierfür wurde in der Weise erbracht, daß Kaninchen bzw. Hunden am Ende der Schwangerschaft der Pankreasgang unterbunden, ein Uterushorn mitsamt den Föten exstirpiert und die in dem anderen, zurückbleibenden Uterushorn enthaltenen Föten durch Injektion von Sublimat in die Schädelhöhle getötet wurden. Dann wurde im mütterlichen Blut, im Blut der herausgenommenen Föten und deren Fruchtwasser die Diastase quantitativ bestimmt, nach Verlauf von 24 bzw. 48 Stunden das zurückgebliebene Uterushorn mit den getöteten Föten herausgenommen und in deren Blut, im Fruchtwasser und dergleichen auch im mütterlichen Blut die Diastase bestimmt. Stets ergab sich neben einer gewaltigen Vermehrung der Diastase im mütterlichen Blut eine solche auch im Fruchtwasser, dagegen war die Diastasemenge im Blut der Föten unverändert geblieben. Mithin mußte die Diastase aus dem mütterlichen Blut direkt in das Fruchtwasser übergetreten sein, ohne den fötalen Kreislauf passiert zu haben. Hieraus folgt, daß das mütterliche Blut an der Zusammensetzung des Fruchtwassers direkt beteiligt ist. — 6. Herr J. Kotake (Osaka, Japan): „Beiträge zur Lehre vom Abbau der Aminosäuren im Tierkörper." Neubauer hat aus seinen Untersuchungen den Schluß gezogen, daß die Amidosäuren im Tierkörper durch oxydative Desamidierung zunächst in die entsprechendeu Ketousäureu übergehen und sodann weiter abgebaut werden. Dementsprechend geht der Tyrosinabbau nach Neubauer über die Paraoxyphenylbrenztraubeusäure. Diese Theorie war aus Versuchen am Alkoptonuriker hervorgegangen, bei denen es sich erwies, daß die Oxyphenylbrenztraubensäure Homogentisinsäure bildet, die Oxyphenylmilchsäure dagegen, die man früher als erstes Zwischenprodukt des Tyrosinabbaues angenommen hatte, nicht. Vortragender hat nunmehr Versuche am Kaninchen mit synthetischer Oxyphenylbreuztraubensäure, synthetischer, racemischer Oxyphenylmilchsäure und endlich mit der von ihm aus Tyrosin dargestellten optisch-aktiven l-Oxyphenylmilchsäure unternommen. Es ergab sich, daß die Brenztraubensäure selbst in großem Überschuß subkutan als Na-Satz injiziert, bis auf höchst geringe Reste im Tierkörper abgebaut wird, während sowohl die racemische wie die optisch-aktive l-Oxyphenylmilchsäure fast quantitativ wieder ausgeschieden wurden und in reinem Zustande aus dem Harn isoliert werden konnten. Die Versuche sprechen daher sehr für die Neubauerschen Anschauungen über den Abbau des Tyrosins. — In der Diskussion weist Herr A. Ellinger (Königsberg) im Anschluß an Herrn Kotakes Versuche darauf hin, daß zwischen den Oxyphenylamidosäuren und den Phenylamidosäuren bzw. ihren nächsten Derivaten sich charakteristische Unterschiede hinsichtlich ihres Verhaltens im Tierkörper ergeben haben. Man soll deshalb in der Verallgemeinerung von Ergeb-

nissen, die an einer Amidosäure gewonnen sind, nicht zu weit gehen, und neue Gesichtspunkte, wie sie Neubauers schöne Arbeiten gebracht haben, vorerst nur als Anregung zu weiteren Einzeluntersuchungen benutzen. — 7. Herr A. Ellinger (Königsberg): „Zur Pharmakologie der organischen und anorganischen Bromverbindungen." Die Bromverbindungen bewirken eine Herabsetzung der Erregbarkeit namentlich motorischer Gebiete des Großhirns und finden deshalb hauptsächlich zur Bekämpfung epileptischer Krämpfe Anwendung. Die bisher angestellten Untersuchungen über die Verteilung des Broms im Organismus nach Darreichung von Bromalkalien haben gezeigt, daß die Wirkung nicht auf einer Bromspeicherung im Gehirn beruht. Vielmehr tritt Brom an Stelle von Chlor im Organismus und das Brom verteilt sich in den Organen entsprechend ihrem Chlorgehalt. Über die Verteilung des Broms nach Darreichung in Form organischer Präparate liegen bisher keine systematischen Untersuchungen vor. Man hat auf Grund von Analogieschlüssen angenommen, durch Darreichung lipoidlöslicher Brompräparate eine Anreicherung des Gehirns an Brom erreichen zu können. Vortragender hat mit Kotake zusammen zwei solcher Brompräparate, das Sabromin und das Zimtesterbromid, auf ihre physiologischen Wirkungen und auf die Verteilung im Organismus geprüft und mit dem Bromnatrium verglichen. Beide Präparate werden gut resorbiert. Das aufgenommene Brom ist im Blut und in den Organen zum Teil als Ion vorhanden. Das Zimtpräparat bewirkt im Körper annähernd die gleiche Verteilung wie Bromnatrium und leistet annähernd dasselbe in bezug auf den Bromgehalt des Blutes und die im Tierversuch erkennbaren Wirkungen. Das Sabromin wird im Unterhautzellgewebe und im Fett der Organe, namentlich der Leber, aufgestapelt. Die Bromverteilung nach Sabromingaben ist von der nach Bromnatrium wesentlich verschieden. Durch Sabromin ist bei Kaninchen und Hunden ein Bromgehalt des Blutes, wie er nach wirksamen Dosen Bromnatrium auftritt, nicht zu erreichen, ohne daß gleichzeitig starke Albuminurie auftritt. Die Lipoidlöslichkeit eines organischen Brompräparats allein läßt keine Schlüsse auf die Verteilung im Organismus zu. Vortragender erörtert die Folgerungen und Fragestellungen, die sich aus diesen Befunden für die Bromtherapie ergeben. — 8. Herr E. Laqueur: „Über die selektive Wirkung des Strychnins." Durch Strychnin tritt bekanntlich eine außerordentliche Steigerung der Reflexerregbarkeit und Verallgemeinerung der Reflexe ein. Dies erkennt man durch das starke Zucken der Tiere bzw. durch das Auftreten von Streckkrämpfen auf äußere Reize hin. Während man nun bisher allgemein angenommen hat, daß hierzu ebensogut Reize, welche Auge und Ohr betreffen, geeignet sind, wie solche, welche die Tastorgane der Haut erregen, zeigt Vortragender an verschiedenen Kalt- und Warmblütlern, daß dies nicht der Fall ist; optische und akustische Reize sind meist nicht imstande, typische Erscheinungen hervorzurufen (Demonstration). Zweierlei spielt hierbei eine Rolle. Einmal sind die im Gehirn gelegenen Zentren für Auge und Ohr häufig schon erschöpft, wenn die niederen Rückenmarkszentren noch in erhöhter Tätigkeit sind. Zweitens werden durch Strychnin die Bahnen im Zentralnervensystem selektiv betroffen. Gewisse Kommunikationen werden gleichsam erleichtert, wodurch es eben zur Ausbreitung der Reflexe kommt, andere Verbindungen dagegen, namentlich die, welche vom Gehirn zum Rückenmark führen, bleiben unberührt oder werden sogar erschwert. Otto Riesser.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 1. Dezember. Herr Schottky las „über die Gaußsche Theorie der elliptischen und der Thetafunktionen".

Sitzung am 24. November. Die Akademie hat dem Direktor der Herzoglichen Sternwarte in Gotha Prof. Dr. Anding zur Herausgabe einer von ihm berechneten Tafel der Besselschen Funktionen für imaginäre Argumente 420 ℳ bewilligt. — Herr Geheimer Regierungsrat Dr. Henry T. Böttinger in Elberfeld hat der Akademie 30000 ℳ überwiesen zum Zwecke der Erwerbung eines größeren Quantums des nach dem Verfahren des Herrn Prof. Dr. O. Hahn herzustellenden radioaktiven Präparats (Mesothorium) mit der Bestimmung, daß von diesem Präparat leihweise Abgaben an deutsche Gelehrte zwecks wissenschaftlicher Forschungen gemacht werden sollen. Durch königlichen Erlaß vom 24. Oktober ist die Genehmigung zur Annahme dieser Schenkung der Akademie erteilt worden. Weitere Mitteilung über die Abgabe des Präparates wird erfolgen, sobald die Akademie im Besitze desselben sein wird.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung am 27. Oktober. Dr. K. von Keißler übersendet einen Bericht über seine mit Subvention der Akademie unternommenen „Untersuchungen über die Periodizität des Phytoplanktons des Leopoldsteinersees in Steiermark". — Prof. Adolf Steuer in Innsbruck übersendet eine Arbeit: „Adriatische Planktoncopepoden." — Prof. Hans Molisch überreicht eine Arbeit: „Über die Fällung des Eisens durch das Licht und grüne Wasserpflanzen." — Prof. R. Wegscheider überreicht eine Abhandlung: „Über einige Derivate des α-Pheuylchinolins II" von Dr. Ernst Murmann in Pilsen. — Derselbe überreicht ferner eine Mitteilung: „Über die Herkunft des Chlors im Wasser des Regens, der Quellen und Bäche" von Dr. Ernst Murmann in Pilsen.

Académie des sciences de Paris. Séance du 14. novembre. Le Secrétaire perpétuel présente à l'Académie le Tome IX des „Observations faites à l'Observatoire d'Abbadia, en 1910, par M M. Verschaffel, Lahourcade, Beigbeder, Sorreguieta, Navarron, Exposito". — H. Poincaré fait hommage à l'Académie de l'„Annuaire des Longitudes pour 1911". — A. Grandidier fait hommage à l'Académie du Volume XVII, 58e fascicule, de l'„Histoire physique, naturelle et politique de Madagascar". — A. Perot: Sur la mesure spectroscopique de la rotation des astres possédant une atmosphère, et en particulier du Soleil. — Javelle: Observations de la comète de Halley faites par M. Javelle à l'Observatoire de Nice (équatorial Gautier de 0,76 m d'ouverture). — P. Chofardet: Observations de la comète Cerulli (1910 c) faites à l'Observatoire de Besançon avec l'équatorial coudé. — Coggia: Observation de la comète Cerulli (du 9 novembre) faite à l'Observatoire de Marseille (équatorial d'Eichens de 0,26 m d'ouverture). — Louis Bachelier: Mouvement d'un point ou d'un système matériel soumis à l'action de forces dépendant du hazard. — Arnodin: Le pont de la Cassagne (système Gisclard). — Dussaud: Sources lumineuses discontinues. Applications. — Jean Becquerel: Sur la phosphorescence polarisée et sur la corrélation entre le polychroïsme de phosphorescence et le polychroïsme d'absorption. — A. Cotton et A. Mouton: Mesure absolue de la biréfringence magnetique de la nitrobenzine. — Edmond Bauer et Marcel Mouliu: Le bleu du ciel et la constante d'Avogadro. — A. Lafay: Sur l'inversion du phénomène de Maguus. — F. Michaud: Sur un capillarimètre permettant la mesure de la tension superficielle des liquides visqueux. — L. Grenet: La trempe des bronzes. — Barre: Sur les sulfates doubles formés par les sulfates de lanthane et de cérium avec les sulfates alcalins. — J. Taffanel: Sur les explosifs de sûreté employés dans les mines. — A. Besson et L. Fournier: Réduction du chlorure de phosphoryle par l'hydrogène sous l'influence de l'effluve électrique. — Marcel Delépine: Action de la pyridine sur les iridodisulfates. — G. Guillemin et B. Delachanal: Recherche sur les gaz occlus contenus dans les alliages de cuivre. — G. Darzens: Nouvelle méthode de préparation des éthers glycidiques. — Gabriel Bertraud et G. Weisweiller: Sur la constitution du vicianose et de la vicianine. — Ch. Mauguin: Cristaux liquides en lumière convergeute. — Méd. Gard: Sur un hybride des Fucus platycarpus et F. céranoides. — Lucien Daniel: Un Haricot vivace. — Jules Amar: Mise en marche de la machine humaine.

— A. Fernbach et M. Schoeu: De l'influence que la réaction exercc sur certaincs propriétés des macérations de malt. — L. Launoy: A propos de la toxicité de quelques composés minéraux et organiques de l'arsenic et sur l'accoutumance à ce poison. — Louis Léger: Le goût de vase chez les Poissons d'eau douce. — J. Deprat: Sur la tectonique du Yuu-nan. — Ph. Glangeaud: La bordure occidentale du bassin de Montbrison, la surrection oligocène et la cuirassc du Forez. — F. Grandjean: Sur une mesure du laminage des sédiments (calcaires et schistes) par celui de leurs cristaux clastiques de tourmaliue.

Vermischtes.

Das erstc fossile Insekt aus dem Oberkarbon Westfalens heschreibt Herr A. Handlirsch. Die Kohlenlager Westfalens gehören ebenso wie die belgischen und ein Teil der südeuglischen Lager dem mittleren Oberkarbon an und dürften etwa gleichaltrig sein mit der Saarhrücker Stufe und den insektenreichen Schichten von Commentry. Das vorliegeude Stück (Basalhälfte) eines Insektenflügels, das von Herrn B. Ferrari hei Hamm gefunden wurde, widerspricht dieser Altersbestimmung uicht, denn es zeigt sehr ursprüngliche Eigenschaften und läßt sich unmittelhar den Urflüglern oder Paläodictyopteren anreiheu, ohne daß mau die neue Form einer der paläozoischen Ordnungen zuweisen könnte, die aus den Paläodictyopteren abzuleiten sind (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 158). Von letzteren kämen nur die Protorthopteren in Betracht; der Fund reicht aber nicht hin, die systematische Stellung des Insektes eudgültig festzulegen. Nur so viel läßt sich schon jetzt sagen, daß das Fossil als Vertreter einer neuen Familie zu betrachten ist. Dieser hat Herr Handlirsch den Namen Synarmogidae gegeben; das Insekt nennt er Synarmoge Ferrarii. (Verhandlungeu der k. k. zoolog.-botan. Ges. in Wieu 1910, Bd. 60, S. 279—251). F. M.

Herr Th. A. Derheck hatte die Mündung des Amur, die Bucht von Castries uud die Lagune von Viachtn erforscht und dort 148 Arten Gefäßkryptogamen und Phanerogamen gesammelt, die Herr V. L. Komarov bearbeitet hat. Die Arten stimmen zum größten Teile mit denen der Flora von Ochotsk. Doch sind zwei ganz neue Arten darunter, die Herr Komarov eingehend beschreiht. Die eine ist nahe verwandt mit unserem hekannten Edelweiß; sie gehört zu derselben Gattung Leontopodium und wird als L. tataricum Kom. bezeichnet. Sie hat einen weit kräftigereu Wuchs als unser Edelweiß. Die andere ist ebenfalls eine Komposite, die Saussurea Derheckii Kom., die der auf der nahen Insel Sacbalin wachsenden S. sacbalinensis Fr. Schm. uahe steht. Einige Blütenpflanzen erreichen hier ihre Südgrenze, wie Artemisia borealis Pall. und Conioselinum kamtschaticum Rupr. Der interessante Pflanzenwuchs der Stranddünen fand sich in der Sammlung hesonders vollständig vertreten. Namentlich Elymus mollis Trin., Rosa vugosa Thunb. und Poa glumaris Trin., dic kräftigste aller Poaarten, sind die charakteristischsten Glieder dieser Strandvegetation. (Bulletiu du Jardin botanique de St. Pétersbourg 1910, t. X, p. 101—120.) P. Magnus.

Personalien.

Die diesjährigen Nohelpreise wurdeu am 10. Dezember wie folgt verteilt. Es erhielten den Preis für Physik Prof. J. D. vau der Waals (Amsterdam), den Preis für Cbemie Prof. Otto Wallach (Göttingen), für Medizin Prof. Alhr. Kossel (Heidelberg), für Literatur Paul Heyse (Müncheu), den Friedenspreis das Iuternationale permanente Friedensbureau in Bern.

Die Akademie der Wissenschaften in München hat den ordeutlichen Professor der theoretischen Physik Dr. Arnold Sommerfeld zum ordentlichen Mitgliede erwählt.

Die Königliche Gesellschaft der Wissenschaften iu Göttingen hat den ordentlichen Professor der physikalischen Chemie Dr. G. Tammann zum ordentlichen Mitgliede erwählt.

Die Royal Society of Edinburgh ernauute zu einheimischen Ehrenmitgliedern: Prof. J. G. Frazer, Sir Joseph Larmor und Dr. Alfred Russel Wallace; zu auswärtigen Ehrenmitgliedern: Prof. Hugo de Vries (Amsterdam), Prof. F. A. Forel (Morges), Prof. Karl F. v. Goebel (München), Prof. J. C. Kapteyn (Groningen), Prof. Elie Metschnikoff (Paris), Prof. A. A. Michelson (Chicago), Prof. W. Ostwald (Leipzig), Prof. F. W. Putnam (Harvard Univ.) und Prof. A. Weismann (Freiburg).

Das Royal Institution in London hat zu Ehrenmitgliedern erwählt: Prof. E. P. di Sessa (Rom), Prof. E. Warburg (Charlottenburg), Prof. J. H. Poincaré (Paris), Prof. Alexander Graham Bell (Washington) und Prof. P. N. Lebedew (Moskau).

Ernannt: der Privatdozent für Erdmessung an der böhmischen Technischen Hochschule Brünn Dr. Augustiu Semerád zum außerordentlichen Professor; — der Privatdozent für Mathematik an der Universität Lemberg Dr. Warlaw Sierpiuski zum außerordeutlichen Professor; — der Privatdozent Dr. J. Brodersen zum Abteilungsvorsteher und 1. Prosektor am anatomischeu Institut der Universität Münster; — Assistent Dr. Giuseppe Levi in Florenz zum Professor der Anatomie an der Universität Sassari.

Habilitiert: Oberlehrer Dr. Richard Neuendorff für Mathematik an der Universität Kiel.

In den Ruhestand tritt: der ordentliche Professor der mecbauischeu Technologie an der Technischen Hochschule Wien Dr. Ing. h. c. F. Kick.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima hellerer Veränderlicher vom Algoltypus werden im Januar 1911 für Deutschlaud auf günstige Nachtstuuden fallen:

1. Jan.	12.2^h	*U* Cephei	16. Jan.	11.2^h	*U* Cephei
4. „	11.4	Algol	17. „	12.1	*R* Canis maj.
6. „	11.9	*U* Cephei	21. „	10.9	*U* Cephei
7. „	7.2	*R* Canis maj.	24. „	13.0	Algol
7. „	8.2	Algol	25. „	11.0	*R* Canis maj.
8. „	10.0	*R* Canis maj.	26. „	10.6	*U* Cephei
10. „	5.0	Algol	27. „	9.9	Algol
11. „	11.6	*U* Cephei	30. „	6.7	Algol
16. „	8.9	*R* Canis maj.	31. „	10.2	*U* Cephei

Minima von Y Cygni finden vom 3. Januar an in Zwischenräumen von drei Tagen gegen 8^h abends statt.

Auf photographischen Aufnahmen der Harvardsternwarte aus dem Jahre 1899 entdeckte Miss A. J. Cannon einen neuen Stern iu $AR = 18^h\,12.2^m$, Dekl. $= -25°\,14'$ (1875) im Sternbild Sagittarius. Auf einer Platte vom 9. August, worauf sich Sterne his 11.5. Größe abgebildet haben, ist von dieser Nova uoch keine Spur zu erkeuuen, während sie auf einer Platte vom 10. August in 8.5. Größe erscheint. Am 25. August war der Stern 8.6. Größe, am 13. Oktober nur noch 10.5. Größe. In den folgenden Jahren nahm die Nova allmählich uoch weiter ab; nach 12 Jahren, im Oktoher 1901, war sie auf die 13. Größe herabgesunken.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

8. Jan.	*E. d.* =	3^h 22^m	*A. h.* =	4^h 27^m	μ Piscium	5.0	Größe
11. „	*E. d.* =	7 27	*A. h.* =	8 31	ν^1 Tauri	4.5	„
12. „	*E. d.* =	18 44	*A. h.* =	(19 30)	139 Tauri	5.5	„
20. „	*E. h.* =	13 53	*A. d.* =	14 26	9 Virginis	4.0	„
25. „	*E. h.* =	18 54	*A. d.* =	20 3	*A* Ophiuchi	5.0	„

Herr G. Fayet in Paris hat aus Beohachtungen vom 10. bis 30. November neue Bahnelemente für den Fayescheu Kometen herechnet. Er findet die Umlaufszeit gleich 7.29 Jahren gegen 7.39 im Jahre 1903 und 7.58 in den Erscheinungen 1888 und 1896. Der Komet bewegt sich mit allmählich beschleunigter scheinharer Geschwindigkeit von $AR = 4^h\,47.4^m$, Dekl. $= +3°\,34'$ am 1. Januar nach $AR = 4^h\,21.3^m$, Dekl. $= +6°\,50'$ am 1. Februar. Die Helligkeit dürfte langsam ahnehmen.

A. Berherich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXV. Jahrg. 29. Dezember 1910. Nr. 52.

Die Bedeutung des Reflektors für die astronomische Forschung.

Ein zusammenfassender historisch-kritischer Bericht.

Von **Friedrich Krüger,** Direktor der Sternwarte zu Aarhus.

(Schluß.)

Über die Verfahren, welche Short und Herschel bei der Herstellung ihrer Spiegel gebrauchten, weiß man nichts. Die weitere Entwickelung der Spiegelteleskope knüpft sich an die Namen zweier Freunde der Astronomie, der beiden Engländer Lord Rosse (1800—1867) und William Lassell (1799—1880). Lord Rosse ist besonders durch das große Spiegelteleskop, das er 1844 auf seinem Landsitz Birr Castle bei Parsonstown in Irland anfstellte, berühmt geworden. Der Spiegel hat einen Durchmesser von 1,8 m und 17 m Brennweite und diente hauptsächlich zum Studium der Nebelflecke, von denen die Spiralnebel entdeckt wurden, und außerdem gelang die Auflösung vieler vorher als Nebel angesehener Objekte in Sternhaufen. Nahe zur selben Zeit mit Rosse konstruierte auch Lassell seine großen Spiegelfernrohre und gab ihnen als erster eine äquatoriale Aufstellung. Ein 1860 von Lassell auf Malta aufgestelltes Instrnment mit einem Spiegel von 1,2 m Öffnung und 11 m Breunweite (Fig. 2) führte im Laufe von nugefähr zwei Jahren zur Entdecknng vou 600 neuen Nebelflecken. Kurz vor seinem Tode hat Lassell dieses wertvolle Instrument leider vernichtet.

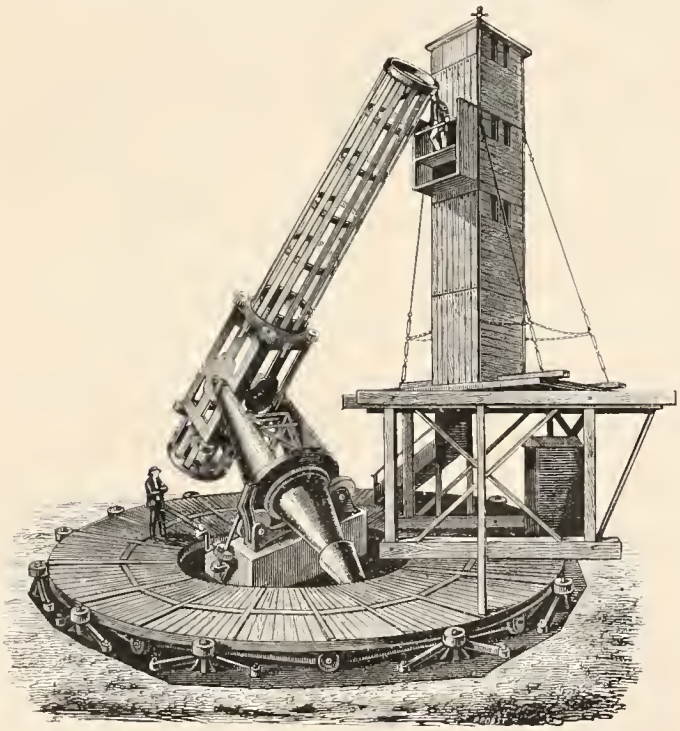


Fig. 2.

Der letzte große Reflektor mit Metallspiegel (122 cm Durchmesser bei 9,3 m Brennweite) wnrde 1870 von Grubb in Dublin für die Sternwarte in Melbourne geliefert (Fig. 3). Grubb bediente sich hierbei eines schon 1672 von dem Franzosen Cassegrain angegebenen Spiegelsystems. Der konkave Nebenspiegel der Gregoryschen Anordnung ist durch einen konvexen Spiegel ersetzt, der die von dem Hauptspiegel kommenden Strahlen vor ihrer Vereinigung auffängt (vgl. Fig. 5) und zu einem weniger konvergierenden Strahlenbündel vereinigt. Dies bietet den Vorteil, daß das Rohr bedeutend verkürzt wird. Bemerkenswerte Ergebnisse sind mit diesem Riesenfernrohr nicht erzielt, da die staubreiche Atmosphäre Melbournes eine rationelle Ausnutzung desselben nicht znlassen soll.

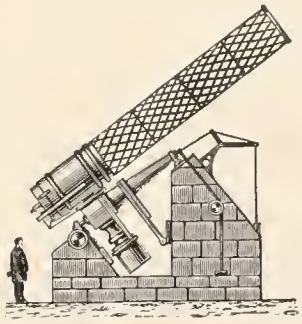


Fig. 3.

Das früher allein benntzte Spiegelmetall, eine Legierung aus etwa zwei Teilen Kupfer und einem Teil Zinn, ist sehr schwer blasenfrei zu gießen, infolge seiner großen Sprödigkeit schwierig zu bearbeiten und besitzt nur die geringe Reflexionskraft von etwa 65 %. Eine neue Epoche trat ein mit der Herstellung der Silberglasspiegel von Foucault im Jahre 1857. Bei diesen Spiegeln dient das leichter und feiner

als Spiegelmetall zu bearbeitende Glas nur als Träger für eine dünne Oberflächenversilberung, die das große Reflexionsvermögen von über 90 % besitzt. Schon die ersten Abbildungen des Mondes von wirklichem Wert auf der photographischen Platte als einer „Netzhaut, welche nicht vergißt", wurden 1853 von De La Rue mit einem von ihm selbst konstruierten Spiegel von 33 cm Öffnung und 3,05 m Brennweite gewonnen. Ein von Grubb geschliffener Spiegel Foucaultscher Art mit 51 cm Öffnung und nur 2,5 m Brennweite erwies sich durch seine außerordentliche Lichtstärke unter den Händen von Isaac Roberts (1829—1904) zu Crowborough in England besonders gut geeignet zur Photographie ausgedehnter lichtschwacher Nebel, und mit dem von Common in Verbindung mit Calver 1879 erbauten Spiegelteleskop (91 cm Öffnung und 5,3 m Brennweite), das 1895 als Geschenk Crossleys an das Lick-Observatorium überging, erhielt James Keeler nach dem allgemeinen Urteil der Fachleute „geradezu staunenswerte" Ergebnisse auf dem Gebiete der photographischen Nebelaufnahmen, durch welche die heute im Vordergrunde des astronomischen Interesses stehende Nebelforschung erst richtig erschlossen wurde. Keeler faßte vor zehn Jahren seine Ergebnisse dahin zusammen: „Am Himmel sind viele Tausende von unentdeckten Nebeln vorhanden. Nach vorsichtiger Schätzung beträgt ihre Zahl im Bereiche des Crossley-Reflektors etwa 120000 [1]). Die Zahl der in unseren Katalogen verzeichneten Nebel ist erst ein kleiner Bruchteil hiervon. Diese Nebel umfassen alle Stufen scheinbarer Größe, vom großen Nebel in der Andromeda bis herunter zu Gebilden, welche kaum von einer kleinen Sternscheibe zu unterscheiden sind" (Astroph. Journ. XI. 1900, p. 347).

Die Anforderungen, die an die technische Vollendung der Spiegelfläche gestellt werden, sind außerordentlich hohe. Von den meisten Optikern wird zunächst eine gut reflektierende, konkave, sphärische Fläche hergestellt, und dann beginnt erst der schwierige Prozeß, die sphärische Fläche durch Niederschleifen des Randes in eine parabolische zu verwandeln. Die hierbei zu überwindenden Schwierigkeiten erhellen, wenn man bedenkt, daß im Scheitel, wo das Paraboloid seine größte Krümmung hat, der Krümmungsradius nur um kleinste Bruchteile eines Millimeters von dem des Kreises abweicht, und die Unebenheiten der Oberfläche innerhalb der Größenordnung der Wellenlängen des Lichtes bleiben müssen.

In Deutschland hat B. Schmidt in Mittweida in den letzten Jahren mehrere Spiegel von 40 bis 75 cm Öffnung hergestellt und unter anderem 1905 für das Astrophysikalische Observatorium zu Potsdam einen solchen von 41 cm Öffnung mit nur 92,7 cm Brennweite, also dem sehr großen Öffnungsverhältnis 1 : 2,26 geliefert. Dieser Spiegel gibt bei voller Öffnung schon bei zwei Minuten Exposition von den Plejadennebeln die hellsten Partien. Bei 30 Minuten Exposition tritt alles Detail hervor, welches auf den Aufnahmen von Keeler mit dem Crossley-Reflektor in vier Stunden erhalten wurde, und etwas mehr, als die vierstündige Aufnahme von Roberts gibt [1]). Schmidt wendet eine völlig neue Schleifmethode an, welche den Umweg über die konkave Kugelfläche ganz vermeidet und von vornherein ein Paraboloid mit großer Vollkommenheit in der Vereinigung der von den verschiedenen Zonen des Spiegels kommenden Strahlen verbürgt.

Im Jahre 1895 verfertigte Ritchey in Chicago einen Spiegel von 60 cm Öffnung und 2,4 m Brennweite, der auf dem Yerkes-Observatorium nach dem Newtontypus aufgestellt wurde. Bei einer Expositionszeit von 40 Minuten liefert dieser Spiegel Photographien der Sterne, welche an der Grenze der Sichtbarkeit des 102 cm-Refraktors stehen, und bei längerer Expositionszeit erscheinen zahllose Sterne auf der Platte, welche mit dem Riesenrefraktor weder gesehen noch photographiert werden können [2]), und besonders schön kamen auf den Nebelaufnahmen die zarten Strukturformen dieser Himmelskörper zur Abbildung.

Dieser Erfolg ermutigte Ritchey zum Bau eines Spiegelteleskops von 152 cm (60 Zoll) Öffnung, das am 13. Dezember 1908 zum ersten Male auf den Himmel gerichtet wurde [3]). Das Fernrohr hängt in einer am oberen Ende der Polachse angebrachten Gabel, zwischen deren Arme es in Deklination hin und her schwingen kann, ähnlich wie dies schon Lassell bei seinen Reflektoren gemacht hatte (Fig. 4). Um den großen Druck der 4,6 m langen Polachse auf die Lager zu vermindern, ist eben unterhalb der Gabel ein 61 cm hoher Hohlzylinder aus Stahlblech von 3 m Durchmesser an der Achse befestigt, der in einen nur wenig größeren Behälter mit Quecksilber taucht, so daß das Quecksilber reichlich 93 % der beweglichen Teile, die zusammen 20838 kg wiegen, trägt, und das ganze Fernrohr gewissermaßen auf Quecksilber schwimmt. Die beweglichen Lasten sind dabei so verteilt, daß ihr Schwerpunkt senkrecht über dem Quecksilberbehälter liegt, und das Uhrwerk die Stundenachse leicht gleichmäßig herumdrehen kann. Der Tubus besteht nur aus einem achteckigen Rohrskelett, das aus einem stählernen Gitterwerk sehr starr zusammengefügt ist.

Der 865 kg schwere Spiegel wird gegen Durchbiegung durch ein System von Hebeln geschützt, die am Boden des Spiegelgehäuses befestigt sind und gegen die Rückseite des Glases drücken; ein ähnliches System von Hebeln ist auch um den Spiegelrand angebracht. Am Tage bleibt das ganze Instrument sorgfältig in einer Art Baldachin eingeschlossen, dessen

[1]) Diese Schätzung wird jetzt auf das Vierfache erhöht.

[1]) H. C. Vogel, Über Spiegelteleskope mit relativ kurzer Brennweite. Sitzber. d. Berl. Ak. d. Wiss. 1906 vom 15. März (s. Rdsch. 1906, XXI, 515).

[2]) G. E. Hale, The Study of Stellar Evolution, p. 20. Chicago 1908.

[3]) G. W. Ritchey, On some Methods and Results in Directphotography with the 60-inch.-Reflectingtelescop of the Mount Wilson Solar Observatory. Astroph. Journ. XXXII, 1910, p. 26—35.

Wände aus wollenen Decken zwischen weißem Segeltuch angefertigt sind, um das Fernrohr und besonders den Spiegel gegen Temperaturschwankungen der Luft zu isolieren. Durch diese und weitere Schutzvorrichtungen an der Kuppel vor der Sonnenstrahlung gelang es, die täglichen Temperaturveränderungen unter dem Baldachin selbst bei klarem Wetter im August und September innerhalb 2 Grad zu halten; die Änderung der Fokallänge während der Nacht betrug häufig nur 0,127 mm und stieg bis 0,229 mm, wenn die Temperatur sehr stark fiel. Da ein Irrtum von 0,025 mm in der Fokusierung der photographischen Platte aber schon einen Lichtverlust von 2,3 Größenklassen und von 0,1 mm von 4,6 Größenklassen der Sterne nach sich zieht, so muß während der ersten Hälfte der Nacht alle 25 bis 30 Minuten und nach 11 Uhr alle 40 bis 45 Minuten eine Neueinstellung vorgenommen werden. Hierzu erwies sich die Foucaultsche Messerschneidenmethode besonders gut geeignet. Bringt man das Auge dicht vor den Brennpunkt, so erscheint die ganze Objektiv- bzw. Spiegelfläche gleichmäßig erleuchtet. Schiebt man nun eine scharfe Messerklinge senkrecht gegen den Strahlenkegel vor dem Auge vorbei, so verdunkelt sich die helle Fläche auf derselben Seite, von der das Messer kommt, wenn es sich innerhalb der Brennweite befindet, und auf der entgegengesetzten Seite, wenn es außerhalb des Brennpunktes vorbeigeführt wird. Geht die Messerschneide genau durch die Brennpunktsebene, so werden bei vollkommener Strahlenvereinigung alle Strahlen gleichzeitig abgeschnitten, die Objektivfläche muß dunkel erscheinen, und etwaige Unregelmäßigkeiten lassen sich leicht erkennen. Zeigt sich nicht die geringste Neigung eines Teiles der leuchtenden Scheibe, eher als andere zu verschwinden, so ist man dem Brennpunkt außerordentlich nahe, und man kann seine Lage bis auf wenige Tausendstel eines Millimeters genau bestimmen.

Das Fernrohr soll in vierfacher Weise ausgenutzt werden: 1. Als Newton-Reflektor zur direkten Photographie und zu Spektralaufnahmen; die Brennweite beträgt dann 7,6 m (Fig. 4). 2. Als Cassegrain-Reflektor für direkte Photographie, wobei die Anordnung so getroffen ist, daß das von dem konvexen Nebenspiegel zurückgeworfene Strahlenbüschel nochmals durch einen kleinen Planspiegel rechtwinklig nach der Seite abgelenkt wird und das vergrößerte Bild auf der Nordseite des Tubus nahe dem unteren Ende entsteht (Fig. 5); die Brennweite ist rund 30,5 m. 3. Als Cassegrain-Reflektor mit einer Fokallänge von 24,4 m in Verbindung mit einem großen Spektrographen, und 4. als Cassegrain-Coudé mit einer Fokallänge von 45,5 m für spektroskopische Untersuchungen mit einem sehr großen Spektralapparat, der auf einem besondern Pfeiler in einem Kellerraum mit konstanter Temperatur steht. Die Polachse ist zu diesem Zweck durchbohrt. Die Fig. 6 zeigt den Strahlengang, bei dem das Brennpunktsbild immer dieselbe Lage behält, für zwei verschiedene Fernrohrstellungen.

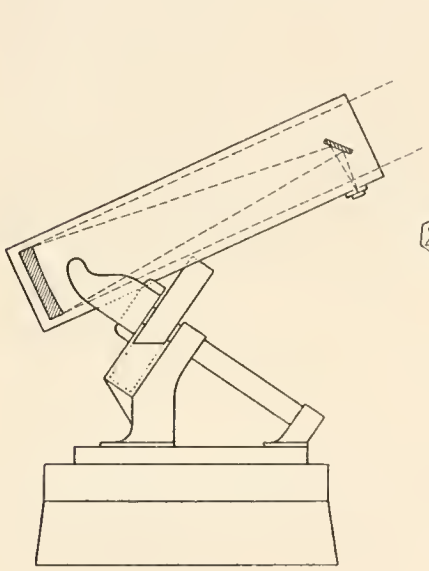


Fig. 4.

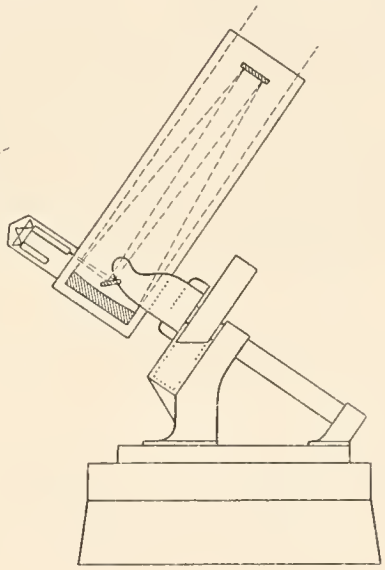


Fig. 5.

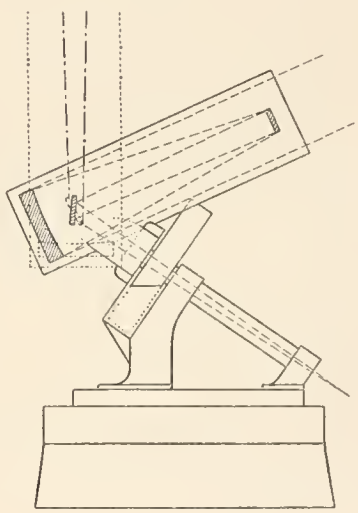


Fig. 6.

Über die bis jetzt mit diesem Spiegel erhaltenen Aufnahmen sei folgendes bemerkt. Die Durchmesser der kugelförmigen Sternhaufen „Messier 3, 13 und 15“ sind mindestens dreimal so groß, als sie in den mächtigsten Refraktoren erscheinen und bestehen statt aus Tausenden aus vielen Tausenden von Sternen. Ritchey photographierte ferner zwölf der größten Spiralnebel und fand, daß sie eine große Zahl von weichen, sternartigen Verdichtungen oder Lichtknoten (nebulous Stars) enthalten. Diese Lichtknoten liegen im allgemeinen in den nebelartigen Lichtwolken, welche meist in zwei, durch dunkle Spalten getrennten Armen spiralförmig den Nebelkern umschließen. Die Spiralen sind nahe dem Kern am hellsten und fallen nach außen zu allmählich ab; die Lichtknoten scheinen dagegen in der Regel sowohl nach Zahl als Helligkeit in den mittleren Teilen der Spiralen am häufigsten

zu sein nnd reichen, der Spiralform folgend, oft weit über die Grenzen hinans, wo die Nebelmaterie aus Lichtschwäche nnsichtbar wird.

Der Nebel „Messier 33 Trianguli“ enthält über 2400 solche nebligen Sterne in alleu Teilen der Spiralen, nnd sie treten an wenigstens zwanzig Stellen zu Grnppen oder Nestern mit 10 bis 60 Sternen zusammeu. Auch in dem Nebel „Messier 101 Ursae maj.“ steheu über 1000 neblige Sterne, uud es wnrden 15 Gruppenhildnngen mit 6 bis 60 Sternen gezählt. Der Nebel „Messier 81 Ursae maj.“ enthält 400 neblige Sterne ohne Gruppenhildung. Er ist dem großen Nebel in der Andromeda sehr ähnlich und zeigt in seinem zentralen Teil ein verwickeltes System dnnkler Spalten. Die über 250 nebligeu Sterne in dem Nebel „Messier 51 Cannm Venat.“ verteilen sich ziemlich gleichmäßig über das ganze System, und der Zwischenraum zwischen den beiden Spiralflügeln ist mit licbter Nebelmaterie von fadenförmiger Bildung ausgefüllt. In dem Nebel „Messier 64 Comae Berenices“ liegen die etwa 50 nebligen Sterne fast ausnahmslos in der Region unmittelbar um den Kern; nördlich vom Kern zieht sicb eine sehr dunkle Rille mit einigen Streifen uebliger Sterne hin.

Der planetarisebe Nebel „Messier 97“, Herschels Enlenuebel, gewährt den Anblick eiuer etwas geneigten elliptiscben Scheibe, die auf eine etwas größere, weniger helle, runde Scheibe mit unregelmäßig geforntem Raud gelegt ist. Im Innern stehen außer dem Kernstern noch vier schwache Sternchen. Um den Nebel liegen in einem Gesichtsfelde vou 36 Quadratminuten noch etwa hundert ganz kleine Nebel oder ebensoviel Nebel wie Sterne. Der berühmte „Crabnebel“ im Stier, so genannt, weil Rosse ihn einer Krabbe ähnlich gezeichnet hat, gleicht einer lichten, zerrissenen Federwolke mit vielen fadenartigen Ansläufern; die in der Nebelmasse vorhandeneu Sterne scheinen pbysisch nicht mit ihm zusammenzuhängen.

Der „Ringnebel in der Leyer“ bietet das Bild dreier unregelmäßiger ineinander geflochtener Kränze. Eine Expositionszeit von 30 Minuten geuügte, um auf wenig empfindlicheu, aber feinkörnigen Platten die beiden Lichtbänder abzubilden, die parallel zur großen Achse der Ringellipse den inneren dnnkeln Raum dnrchkreuzen, und bei 60 Minuten Belichtungszeit kamen zahlreiche Einzelheiten iu diesen Bändern und den fünf Hauptansläufern am Außenrande des Nebels znm Vorschein. Es spricht dies für die Gnte des Spiegels, denn die größte Ansdehnung des Nebels, die Barnard mit dem 36-zölligen Refraktor der Lick-Sternwarte zu 80″89 bestimmte, beträgt auf dem Negativ nnr 3 mm. Die Lichtfülle uud Bildschärfe wird feruer durch die Tatsache gekennzeichnet, daß der Stern 1830 Groombridge im Sternbilde des Löweu ($AR = 11^h\,7^m$, $D = +38^0\,32'$), der nnr die Helligkeit 6,5 hat und durch seine große Eigenbewegung sowie die wiederholt an ihm angestellten Parallaxenbestimmnngeu (Parallaxe = 0,118″ oder 27 Licbtjahre Entfernung) berühmt ist, mit einem Einprismenspektrographen von 40 cm Brennweite des Kollimators und der Kamera ein gutes Spektrnm gibt.

Für eineu von Ritchey projektierten Riesenspiegel von 250 cm Durcbmesser ist die Schleifmaschine in der Werkstatt des Mount Wilson Solar Observatory zu Pasadena zur Arbeit bereit, und die von dem Glaswerk zu St. Gobain (Frankreich) gelieferte Glasscheibe wird zurzeit probeweise angeschliffen.

Die angeführten Beispiele rechtfertigen, daß man gegenwärtig in der Astrophysik den Reflektoren wieder ein großes Interesse entgegenbringt, und daß wir von diesen Instrumenten wichtige Aufschlüsse, namentlich über die Natur der Nebelflecke, erwarten dürfen.

A. Becker: Über die Abhängigkeit der Kathodenstrahlabsorption von der Strahlgeschwindigkeit. (Sitzungsber. der Heidelberger Akad. d. Wiss. 1910, math.-naturw. Klasse, 19. Abhandlg., 16 S.)

Die Kenntnis der Kathodenstrahlabsorption in der Materie ist von gauz besonderer Bedentung insofern, als sie es ermöglicht, einen wichtigen Einblick zu gewinnen in die Konstitution der Atome der absorbierenden Suhstanz, die vordem als kleinste Teile der Materie nicbt weiter ergründbar zu seiu schienen. Schon die ersten Untersuchungeu des Herrn Lenard über die Ahsorption von Kathodenstrahlen vou etwa $^1/_3$ Lichtgeschwindigkeit führten zu dem wichtigen Ergehnis, daß die Atome aller Materie offenbar aus einerlei Bestandteilen bestehen und sich voneinander lediglich unterscheiden durch die Anzahl dieser sie konstituierendeu Bestandteile. Die Ahsorption zeigte sich nämlich in allen Stoffen sehr nahe proportional der Dichte oder der Masse der absorhierendeu Substanz, während die sonstigen physikalischen oder chemischen Eigenschaften obne merklichen Einfluß waren. Da die Kathodenstrahlen aus freien Elemeutarquauten der negativen Elektrizität bestehen, ist ans der Tatsache ihrer Ahsorption weiter auf das Vorhandensein starker elektrischer Kraftfelder im Innern der Atome, welche die in sie eintretenden Elementarquanten festhalten, zu schließen. Als Zentren dieser Kraftfelder wird man die oben genanuteu Bestandteile der Atome anznsehen haben, so daß sich in jedem Atom eine Anzahl einzelner Kraftfelder finden wird, die jeweils proportional ist der Masse des Atoms. Diese Kraftfelder sind dem Massenproportionalitätsgesetz entsprecheud in allen Stoffen von gleicher Art, und man wird dnrch Division der beobachtbaren Absorptionsgröße durch die Masse der betreffenden Suhstanz sonach ein Maß gewinnen für ihre Größe. Diese Größe zeigt sich nun zwar für alle Stoffe sehr nahe gleich, sie variiert aber sehr heträchtlich mit der Geschwindigkeit der Kathodenstrahlen derart, daß die Benutzung langsamerer Strahlen zu größerer Ausdehnung der Kraftfelder führt. Dies ist auch zu erwarten, weun diese Felder sich um gewisse Zentren in deu Atomen grnppieren, in deren Nähe sie größere Inteusität aufweisen, als ferner von denselben, so wie sich etwa die Stärke eines Magnetfeldes in bekaunter Weise um die heiden Pole kouzentriert. Ein Elementarquantum, welches derartige Felder passiert,

wird in denselben nur dann festgehalten werden, wenn es in genügend starke Teile derselben gelangt, anderenfalls wird es hindurchgelassen werden. Der ganze Querschnitt des Atoms teilt sich daher in zwei Teile, in einen absorbierenden und einen durchlassenden, und der erstere wird notwendigerweise um so größer erscheinen, je langsamer sich das hereinkommende Elementarquantum bewegt, da in diesem Falle schon schwächere Felder genügen, es festzuhalten. Die experimentelle Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Strahlgeschwindigkeit und Absorption läßt hiernach einen tieferen Einblick in die Konstitution der Kraftfelder und damit in die elektrische Beschaffenheit des Atoms überhaupt erhoffen.

Nachdem schon im Jahre 1903 durch die Arbeiten des Herrn Lenard ein erster Überblick über den Gang der Kathodenstrahlabsorption mit der Geschwindigkeit gegeben war, sind in neuerer Zeit vielfach Versuche einer Vermehrung des den Gegenstand betreffenden Beobachtungsmaterials bekannt geworden. Die gegenwärtige Arbeit bringt eine Ergänzung unserer Kenntnis im Gebiete mittlerer Strahlgeschwindigkeiten und knüpft daran eine erneute zusammenfassende Betrachtung der gesamten experimentellen Ergebnisse, welche zu einem ersten Versuch einer quantitativen Fassung der Abhängigkeit der Absorption von der Strahlgeschwindigkeit führt. Handelt es sich hier zunächst auch nur um die Auffindung einer rein empirischen Beziehung, so wird diese doch die erste experimentell gesicherte Grundlage sein, auf die sich jeder theoretische Versuch, den Mechanismus der Kathodenstrahlabsorption quantitativ zu beschreiben, wird zu stützen haben.

Nach Auffindung des Massenproportionalitätsgesetzes durch Herrn Lenard, dessen zunächst für Strahlen mittlerer Geschwindigkeit nachgewiesene angenäherte Gültigkeit sich auch im Gebiete schnellster Kathodenstrahlen bestätigt fand, kann sich die Frage nach der Abhängigkeit der Absorption von der Strahlgeschwindigkeit, wie schon oben erwähnt, in erster Annäherung auf die Betrachtung der auf die Masseneinheit bezogenen Absorptionsgröße, die fürs Folgende mit α_0 bezeichnet sei, beschränken.

Durch den Ausbau der Untersuchungen radioaktiver Vorgänge haben die Absorptionsverhältnisse im Gebiete sehr schneller Kathodenstrahlen, als welche wir die β-Strahlen radioaktiver Substanzen zu betrachten haben, besonders ausgedehnte Bearbeitung gefunden. Zur vorliegenden Frage nach dem Einfluß der Strahlgeschwindigkeit vermögen einen quantitativen Beitrag aber nur diejenigen Beobachtungen direkt zu erbringen, die sich auf β-Strahlen bekannter Geschwindigkeit beziehen. Solche liegen bisher nur vor in den β-Strahlen des Uran-X und des Radium-E, für deren Geschwindigkeit nach Untersuchungen des Herrn H. W. Schmidt die Werte $2{,}76 \times 10^{10}$ bzw. $2{,}31 \times 10^{10}$ cm/sec anzunehmen sind.

Die Absorption der β-Strahlen des Ur-X ist zuerst von Herrn Rutherford für eine größere Reihe von Substanzen bestimmt worden. Als Mittelwert des auf die Masseneinheit bezogenen Absorptionskoeffizienten findet er $\alpha_0 = 7{,}5\ \mathrm{g}^{-1}\,\mathrm{cm}^2$. Hiermit stimmt völlig überein der in einer späteren Arbeit von Herrn Crowther zu 7,55 gefundene Mittelwert aus Bestimmungen an 30 Substanzen, und zu ganz ähnlichen Werten — 7,92 aus Messungen vom Jahre 1907 und 6,24 aus Beobachtungen vom Jahre 1909 — gelangt Herr Schmidt unter Verwendung besonders intensiver Ur-X-Präparate. Die von Herrn Schmidt ausgeführten Messungen an den Strahlen des Ra-E führen, der kleineren Geschwindigkeit dieser Strahlen entsprechend, zu dem wesentlich größeren Mittelwert $\alpha_0 = 20\ \mathrm{g}^{-1}\,\mathrm{cm}^2$, der demnach auf eine auf das Dreifache erhöhte Absorption dieser langsamen Strahlen hinweist.

Außer dem Ra-E senden von den Zerfallsprodukten der Radiumreihe das Ra-B und Ra-C, die zusammen mit dem α-Strahlen emittierenden Ra-A den aktiven Niederschlag von schneller Umwandlung bilden, intensive β-Strahlen aus. Dieselben scheinen beim Ra-B aus 3, beim Ra-C aus 2 Komponenten zu bestehen, deren schnellste durch den Absorptionswert 4,85 charakterisiert ist. Aus diesen Strahlensorten setzt sich bei nicht zu alten Radiumpräparaten, bei denen die aktiven Produkte von langsamer Umwandlung des sehr langsamen Zerfalls des Ra-D wegen noch nicht merklich gebildet sind, die gesamte beobachtbare β-Strahlung zusammen, und es ist danach anzunehmen, daß die mindest absorbierbare β-Strahlung solcher Präparate mit der schnellsten des Ra-C indentisch ist. Die nahe Übereinstimmung der von Herrn Strutt im Jahre 1900 und von Herrn Lenard 1903 für die stark durchdringende β-Strahlung eines Radiumpräparats gefundenen Absorptionswerte $\alpha_0 = 5{,}30$ bzw. 5,0 mit der obigen Zahl entspricht dieser Vorstellung. Würde man diesen Werten die größte von Herrn Kaufmann für die Strahlen eines Radiumpräparats gefundene Geschwindigkeit $2{,}83 \times 10^{10}$ cm/sec zuordnen, so würde dadurch eine weitere Beziehung zwischen Absorption und Geschwindigkeit aus dem Gebiet der β-Strahlung gegeben sein, die sich den beiden oben genannten widerspruchslos anfügen würde. Eine besondere Bedeutung des Wertes $\alpha_0 = 4{,}85$ liegt darin, daß er das bisher erreichte Minimum der Absorption von Kathodenstrahlen darstellt und sich demnach auf die größten Geschwindigkeiten bezieht, für welche bis jetzt die Absorption in der Materie hat verfolgt werden können. Eine annähernd so starke Durchdringungsfähigkeit scheint von allen bekannten radioaktiven Substanzen nur die β-Strahlung von Thorium-B + C, für welche $\alpha_0 = 5{,}8$ gefunden, die Geschwindigkeit aber noch nicht gemessen ist, zu besitzen. Von besonderem Interesse wäre jedenfalls ein Vordringen zu größeren, dem Werte 3×10^{10} cm/sec, d. h. der Lichtgeschwindigkeit, möglichst nahe kommenden Geschwindigkeiten. Ob solche in deutlich meßbarem Betrag bei den bekannten radioaktiven Substanzen vorkommen, ist durch die bisherige Untersuchung noch nicht mit Sicherheit entschieden worden. Der Versuch einer strengeren Scheidung der β- und γ-Strahlen voneinander wird hier jedenfalls weitere Einblicke zu gewähren vermögen.

Im Gebiete sehr langsamer Kathodenstrahlen, wie sie durch ultraviolette Bestrahlung von Metallen unter Zuhilfenahme beschleunigender elektrischer Kräfte zu gewinnen sind, sind die ersten Absorptionsmessungen des Herrn Lenard neuerdings von Herrn Robinson (Rdsch. XXV, 356) innerhalb des Spannungsbereichs von 3 bis 1650 Volt für die Gase Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff und Kohlenoxyd wiederholt worden. Die besondere Bedeutung der Ergebnisse der Untersuchung dieses Geschwindigkeitsgebiets liegt in dem von Herrn Lenard erbrachten Nachweis, daß mit abnehmender Strahlgeschwindigkeit nicht nur die Absorption aller Körper in außerordentlich hohem Maße wächst, sondern dieses Anwachsen für jeden Körper in sehr verschiedener Weise erfolgen kann. Das individuelle Verhalten verschiedener Materie, welches bei großen Geschwindigkeiten meist nur andeutungsweise als Abweichung des Absorptionsvermögens von der Massenproportionalität zu erkennen ist, tritt beim Übergang zu geringen Geschwindigkeiten mehr und mehr hervor, und die Masse des Mediums, welche bei größeren Geschwindigkeiten in erster Annäherung für das Absorptionsvermögen allein bestimmend ist, ist hier kaum mehr maßgebend. Für die allgemeinere Betrachtung der durchschnittlichen Veränderung der Absorption durch die Strahlgeschwindigkeit kommen aus diesem Gebiete daher zunächst nur solche Geschwindigkeiten in Betracht, bei denen der Einfluß der Substanzmasse auf die Absorption überwiegt. Das tritt ein bei Geschwindigkeiten von etwa 30 Volt oder 0,033 $\times 10^{10}$ cm/sec. Die auf die Masseneinheit bezogene Absorption besitzt hierfür den außerordentlich hohen Wert von etwa 20 000 000 g^{-1} cm^2 und ist also 4 Millionen mal größer als der den schnellsten β-Strahlen zugehörige Wert. Für Strahlen von 4000 Volt oder 0·37 $\times 10^{10}$ cm/sec, die schnellsten lichtelektrisch erzeugten Kathodenstrahlen, für welche bisher die Absorption untersucht worden ist, besitzt der Absorptionskoeffizient noch den hohen Wert $\alpha_0 = 820\,000$.

Den Übergang der Absorptionsgröße von diesen sehr hohen Werten bei langsamen Strahlen zu den kleinen Werten bei den schnellsten Strahlen bilden die für Strahlen mittlerer Geschwindigkeit, für deren Untersuchung namentlich die Entladungsröhre in Betracht kommt, zu gewinnenden Ergebnisse. Neben den Untersuchungen des Herrn Lenard, welche für Strahlen von etwa $^1/_3$ Lichtgeschwindigkeit den Absorptionskoeffizienten $\alpha_0 = 2817$ ergaben, liefern die älteren Messungen des Verf., die für die Strahlgeschwindigkeit 1,11 $\times 10^{10}$ cm/sec zu dem Mittelwert $\alpha_0 = 1615$ führen, einen ersten quantitativen Beitrag zur Verknüpfung der beiden extremen Geschwindigkeitsgebiete.

Die gegenwärtige Arbeit liefert einen weiteren Beitrag hierzu durch exakte Verfolgung des Ganges der Absorption mit der Geschwindigkeit innerhalb möglichst weiter Grenzen des in Rede stehenden Zwischengebiets. Die Strahlen werden erzeugt in einer mit Aluminiumfenster versehenen Kathodenröhre mit Hilfe eines großen Induktoriums und sind, wie schon in einer früheren Arbeit gezeigt war und wie es auch die gegenwärtige Untersuchung erneut festzustellen vermag, völlig homogen. Ihre Geschwindigkeit wird fixiert durch eine der Röhre parallel geschaltete Funkenstrecke zwischen Aluminiumkugeln von 1 cm Durchmesser, und die Gasverdünnung wird so reguliert, daß für zusammengehörige Bestimmungen das Verhältnis der Gesamtzahl der Entladungen zur Anzahl der sie begleitenden Funken eine Konstante wird. Zur Beseitigung des Einflusses der unvermeidlichen Schwankungen in der Anfangsintensität der Strahlen auf das Meßergebnis ist der genannten Erzeugungsröhre eine ebensolche gleicher Form mit Hilfe eines kurzen, an beide angeblasenen Zwischenrohrstücks parallel geschaltet. Sie dient als Kontrollröhre, auf deren Strahlintensität, da sie zu derjenigen des Haupterzeugungsrohrs in konstantem Verhältnis steht, alle Messungen im Absorptionsraum bezogen werden. Als Maß der Strahlintensität dient die Größe der Leitfähigkeit, welche die Strahlen in einem metallisch abgeschlossenen und mit einer größeren Zahl von Aluminiumfenstern versehenen Gasraum hervorrufen.

Untersucht wird die Absorption der Luft für fünf verschiedene Strahlgeschwindigkeiten, wie sie bei der gewählten Anordnung den auf die Funkenschlagweiten 2, 2,5, 3, 3,5 und 4 cm eingestellten Gasverdünnungen in den Entladungsröhren entsprechen. Die Luft zeigt bei den sonstigen Absorptionsmessungen so wenig ein besonderes individuelles Verhalten, daß ihre auf die Masseneinheit bezogenen Absorptionswerte dem für den betreffenden Fall für alle Materie gültigen durchschnittlichen Wert jedenfalls sehr nahe kommen werden. Zur Ermittelung der den einzelnen Schlagweiten entsprechenden Strahlgeschwindigkeiten wird die Ablenkung der Strahlen in einem aus zwei konaxialen Spulen gebildeten Magnetfeld gemessen und das Verhältnis von Ladung und Masse der Strahlteilchen als bekannt angenommen. Die Mittelwerte der gefundenen Ergebnisse sind die folgenden:

Schlagweite cm	Geschwindigkeit $\times 10^{10}$ cm/sec	α_0 g^{-1} cm^2
2,0	1,23	1323,6
2,5	1,355	981,6
3,0	1,42	507,9
3,5	1,48	307,1
4,0	1,51	234,9

Die Abhängigkeit der Absorption von der Geschwindigkeit ist hier, wie man sieht, ebenso stark hervortretend wie in den anderen Geschwindigkeitsgebieten. Während sich der größte Wert von α_0 direkt an die älteren Bestimmungen anschließt, läßt der kleinste Wert an die Absorptionsmessungen an β-Strahlen Anschluß gewinnen.

Faßt man mit Benutzung dieser neuen Ergebnisse die gesamte Kenntnis über den Zusammenhang zwischen Kathodenstrahlabsorption und Geschwindigkeit zusammen, so findet sich, daß die Absorption innerhalb des großen Gebiets von etwa $1{,}0 \times 10^{10}$ bis zu den

größten bis jetzt gemessenen Geschwindigkeiten von $2{,}83 \times 10^{10}$ cm/sec, innerhalb dessen die Absolutwerte der Absorption um nahe das Tausendfache voneinander unterschieden sein können, mit guter Annäherung proportional ist der sechsten Potenz der reziproken Geschwindigkeit. Beim Übergang zu kleineren Strahlgeschwindigkeiten ändert sich die Absorption immer weniger stark mit der Geschwindigkeit; der Exponent nimmt kontinuierlich ab derart, daß der auf die Masseneinheit bezogene Absorptionskoeffizient bis herab zu den kleinsten von uns genannten Geschwindigkeiten mit guter Annäherung durch den Ausdruck

$$\alpha_0 = a \cdot \left(\frac{c}{v}\right)^6 \sqrt{\frac{3v}{c}} \quad \text{für } 3v \leqq c$$

dargestellt werden kann, wo c die Lichtgeschwindigkeit ist und a der für Strahlen von Lichtgeschwindigkeit maßgebende Absorptionskoeffizient wäre. Man würde hierfür den Wert von etwa 3 finden, ein Ergebnis, das es bis zum Bekanntwerden weiterer Messungen in dem Gebiet schnellster Strahlen zunächst allerdings noch zweifelhaft erscheinen lassen muß, ob eine Extrapolation mittels der gegebenen Formel zulässig ist.

Beachtenswert ist es jedenfalls, daß ein relativ so einfacher Ausdruck die Absorption der Kathodenstrahlung in dem ganzen weiten Geschwindigkeitsgebiet, das bis jetzt erforscht ist, zu beschreiben vermag. Eine rein praktische Bedeutung dürfte der gefundenen Beziehung noch insofern zukommen, als sie geeignet erscheint, die Geschwindigkeiten solcher Strahlen in erster Annäherung wiederzugeben, für die nur die Absorptionswerte bekannt sind. So wäre für die β-Strahlen von Thorium-A, für die $\alpha_0 = 51{,}8$ gefunden wurde, beispielsweise die Geschwindigkeit $2{,}06 \times 10^{10}$, für diejenige von Aktinium, dem kleineren Absorptionswert $\alpha_0 = 13{,}7$ entsprechend, die Geschwindigkeit $2{,}48 \times 10^{10}$ cm sec zu erwarten.

Becker.

H. v. Ihering: System und Verbreitung der Heliciden. (Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien 1909, S. 420—455.)

Die moderne Tiergeographie macht sich mehr und mehr frei von der alten schematisch-statistischen Methode sowohl, die aus der Anszählung von Faunenlisten Regionengrenzen zu gewinnen suchte, als auch von der Beschränkung auf kleine Gebiete oder einzelne Tiergruppen, die ohne Berücksichtigung des Ganzen individualistisch behandelt wurden. Sie sucht die Entwickelung der jetzigen Tierwelt zu verstehen unter Berücksichtigung der geologischen Verhältnisse der Vorzeit. Einer der ältesten und bedeutendsten Vorkämpfer dieser neuen Richtung der Biogeographie ist Herr v. Ihering, der in der vorliegenden Arbeit einen bedeutsamen Beitrag zu einer künftigen Geschichte der Mollusken liefert. Gerade mit diesen hat er sich besonders früh und besonders viel beschäftigt, und ist mit Pilsbry und Dall energisch dafür eingetreten, daß die Systematik der Landschnecken nicht auf eine einseitig konchyliologische Grundlage gestellt wurde, sondern daß man bei ihr in erster Linie den Bau der Weichteile des Tieres selbst, besonders seiner Genitalorgane berücksichtigte.

Die Grundlage jeder derartigen Untersuchung, wie sie Herr v. Ihering betreffs der Weinbergschnecken anstellt, muß eine exakt durchgearbeitete Systematik sein, und mit ihr setzt er sich deshalb zuerst auseinander. Er weicht in ihr von Pilsbry ab, der die echten Heliciden in zwei Hauptgruppen teilt, und danach zu der Ansicht kommt, daß die europäischen Formen alle enger miteinander verwandt seien als mit den amerikanischen, während Herr v. Ihering zeigt, daß zwischen argentinischen und europäischen Formen teilweise eine enge Verwandtschaft besteht. Nur in einzelnen Eigenschaften haben nach ihrer Trennung die europäischen und westasiatischen Formen in ihrer Gesamtheit den einen, die ostasiatischen und amerikanischen den anderen Weg der Entwickelung eingeschlagen. Die Gründe dafür sind freilich noch immer rätselhaft.

Herr v. Ihering teilt die Heliciden in fünf Unterfamilien. Die ursprünglichste, von der die übrigen ohne Schwierigkeiten abgeleitet werden können, sind die Hygromiinen, Erdschnecken, die in Europa, Asien und Amerika weit verbreitet sind und oft in Wald und Gebüsch angetroffen werden. Zu ihnen gehören in unserer Fauna z. B. die Laubschnecke (Hygromia oder Fruticicola), ferner die Gattungen Eulota, Helicodonta, Vallonia u. a. Der für die Heliciden besonders charakteristische kalkige Liebespfeil ist bei dieser Gruppe noch klein.

Die zweite Unterfamilie der Helicellinen umfaßt trockenes Klima liebende Schnecken, wie unsere Heidenschnecke (Helicella oder Xerophila), und ist auf felsige dürre Gelände Europas und besonders auf das mediterrane Gebiet einschließlich Nordafrikas und Westasiens beschränkt, wo sie in großem Formenreichtum auftritt. Diese Tiere stehen der ältesten Unterfamilie, besonders der Gattung Hygromia selbst, sehr nahe, stellen aber eine Anpassung an eigenartige Lebensverhältnisse dar.

Die Cepolinen, die nur auf den Antillen, den Bahamas und auf Florida vorkommen, sind mäßig große Grund- oder Baumschnecken, die einzelne primitive Eigentümlichkeiten z. B. am Pfeilsack sich bewahrt haben, die wir sonst bei erwachsenen Heliciden nicht mehr finden. Auch die Helicostylinen, große, meist glänzende und schön gefärbte Baumschnecken, besitzen ein beschränktes Verbreitungsgebiet. Sie reichen von den Philippinen und Molukken bis Neuguinea und zu den Salomonsinseln. Ihre artenreichen Gattungen schließen sich besonders eng an ostasiatische Eulotaarten an.

Es bleiben nun noch die echten Helicinen übrig mit der Felsenschnecke (Campylaea), mit Helix s. str., Helicogona, Leptaxis u. a. Wie die vorige Unterfamilie weisen auch sie viele große, schön gezeichnete Formen auf; bei keiner anderen Gruppe hat der Liebespfeil eine so vollkommene Ausbildung und Größe erlangt

wie bei ihr. Diese höchst spezialisierte Familie ist hauptsächlich für Europa charakteristisch, hat aber auch in Amerika Vertreter, ist also ähnlich weit verbreitet wie die primitivste Gruppe. Bemerkenswert ist übrigens, daß die ganze Familie im östlichen Amerika ebenso vollständig fehlt, wie in Afrika südlich vom mediterranen Gebiete und in Australien.

Diese Systematik gründet sich im wesentlichen auf anatomische Tatsachen, wie den Bau des Liebespfeiles und der Schleimdrüsen, die bei der Begattung reichlich schlüpfriges Sekret ausscheiden, aber sie nimmt auch auf die Schale Rücksicht. Infolgedessen lassen sich ihr auch die fossilen Formen einordnen, von denen wir ja leider nichts als eben die Schale kennen. Die Familie erscheint erst im Tertiär und hat erst spät sich ausgebreitet, worauf man ja auch aus ihrer Verbreitung schließen könnte. Die Eozänformen lassen sich noch nicht sicher systematisch einordnen. Im Oligozän finden wir aber in Nordamerika bereits Cepolinen, in Europa Hygromiinen und Helicinen, letztere durch die jetzt auf die Kanaren und Azoren und die benachbarten Inseln beschränkte Leptaxis vertreten. Herr v. Ihering schließt daraus mit Recht, daß diese Inseln einst mit Spanien und Nordafrika zusammengehangen haben müssen. Ihre Landschnecken haben dagegen mit denen der Antillen nicht die geringste Verwandtschaft. Im Miozän treten dann auch noch die Helicellinen auf.

Da im Oligozän in Nordamerika und Europa gleichzeitig drei Unterfamilien fossil auftreten, so können wir die geologische Geschichte der Heliciden nur sehr unvollkommen kennen. Besonders fehlen uns auch noch Reste aus Asien, und doch haben wir hier wahrscheinlich die Heimat der ganzen Familie zu suchen, von der die Cepolinen nach Mittelamerika, die Hygrominen nach Europa sich verbreiteten. Die Helicellinen und Helicinen haben sich dann wohl in Europa entwickelt, da sie in Asien wenig oder gar keine Vertreter besitzen. Im Tertiär müssen freilich Helicinen in Asien gelebt haben, da sich gegenwärtig solche im westlichen Nordamerika finden, wohin sie nur von Asien her gelangt sein können. Von den indischen Helicostylinen hat man Verwandte im europäischen Eozän zu finden geglaubt, doch liegt dem ein Irrtum zugrunde, die fraglichen Formen stehen Hygromia nahe. Wir dürfen vielmehr annehmen, daß diese Unterfamilie in ihrem jetzigen Wohngebiete heimisch ist.

Während in Nordamerika die fossilen Arten alle an lebende Formen sich eng anschließen, ist dies in Europa nicht der Fall. Hier lebten im Eozän Verwandte von jetzt ostasiatischen und sogar südamerikanischen Formen. Herr v. Ihering schließt daraus, daß damals eine ziemlich einheitliche Schneckenfauna ganz Eurasien bewohnte, die sich allmählich in zwei Hauptgruppen spaltete, eine europäische und eine ostasiatische. Auf letztere sind dann auch die amerikanischen Formen zurückzuführen. Zu ähnlichen Schlüssen kommt man durch das Studium der fossilen Säugetiere, indem die im Miozän Südamerikas unvermittelt auftretenden Bären und Waschbären sich weder von Nordamerika noch von Europa herleiten lassen, während sie sicher vom Norden kommen müssen. Das Nächstliegende ist also, sie von Ostasien herzuleiten.

Herr v. Ihering wendet sich nunmehr der Untersuchung der südamerikanischen Heliciden zu und zeigt, daß sie sämtlich sich an Gattungen des eurasischen Faunengebietes anschließen. Hier wie in Afrika sind sie junge Einwanderer, der alten Archhelenis fehlten sie völlig. Die Heliciden bestätigen also die vom Verf. aufgestellte Theorie, nach der die beiden südatlantischen Kontinente bis ins Eozän miteinander in Verbindung standen, dagegen nicht die Heersche Atlantistheorie, die eine Landverbindung zwischen Westindien und dem Mittelmeergebiete annahm. Eine wichtige Rolle haben ostasiatisch-kalifornische Wanderungen gespielt. Merkwürdig ist nur, daß die Tiere den Osten Nordamerikas nicht erreicht haben, während sie nach Mittelamerika und Westindien gelangten. Diese Wanderung muß in zwei Phasen erfolgt sein. Eine ältere Wanderungslinie führte nach den Antillen. Sie benutzten die Cepolinen und viele andere Schnecken, wie die Clausilie Nenia, viele Cylindrellen, Glandinen und Deckelschnecken. Eine jüngere Zugstraße führte ohne Berührung Westindiens nach Südamerika. Sie benutzten die anderen amerikanischen Heliciden, die auf den Antillen nicht bloß ausgestorben sein können. Ähnliche Beziehungen zeigen die Hummeln, sowie die Falter der Morphidenfamilie.

Es ergibt sich also die Feststellung von zwei nach Zeit und Lage verschiedenen Wanderstraßen, die nordische Formen nach Südamerika brachten, eine westindische, die ostasiatische Typen nach dem Süden führte, und eine jüngere mittelamerikanische, die nordamerikanische Tiere benutzten, während die südamerikanischen Formen aus klimatischen Gründen nicht weit nach Norden kamen. Hiernach dürfen wir Landtiere von kosmopolitischer Verbreitung, die auch in Südamerika vorkommen, als Einwanderer aus dem Norden ansehen, soweit sie nicht südamerikanisch-afrikanisch und daher als Archhelenisfauna zu betrachten sind. Die autochthonen Tiere Südamerikas aber haben sich nur bis zum Süden der Vereinigten Staaten verbreitet, in keinem einzigen Falle aber über Amerika hinaus die paläarktische Region erreicht. Th. Arldt.

William Duane: Über die Energie der Strahlen des Radiums. (Compt. rend. 1910, t. 151, p. 471—473.)

Der Verf. hat die Energie der Radiumstrahlen nach fünf verschiedenen Methoden untersucht. Ein Bolometer, ein Radiometer und eine Thermosäule gaben keine klaren Resultate. Dagegen wurden mit einem Differentialthermometer für Gase und mit einem empfindlichen Kalorimeter positive Ergebnisse erzielt. Als Strahlenquelle diente Radiumemanation, die in einer kleinen Metallbüchse eingeschlossen war. Die Metallbüchse war mit einem Glimmerfenster versehen, durch das die α-Strahlen, wie sich aus Ionisationsmessungen ergab, noch hindurchzugehen vermochten. Durch zwei weitere eingeschaltete Aluminiumfolien konnten die α-Strahlen vollständig zurückgehalten werden. Wurde die Strahlenquelle nun an das Kalorimeter gebracht, so war eine deutliche Wärmeentwickelung

zu beobachten, wenn keine Aluminiumfolien eingeschoben waren und selbst auch noch bei Einschalten einer Aluminiumfolie. Wurden aber zwei oder drei Aluminiumfolien in den Strahlengang gebracht, so daß alle α-Strahlen absorbiert, die β- und γ-Strahlen jedoch durchgelassen wurden, so konnte keine Wärmeentwickelung mehr beobachtet werden.

Diese Resultate beweisen, daß die β- und γ-Strahlen keine merkliche Wärmeentwickelung hervorrufen; ferner, daß die durch die α-Strahlen erzeugte Wärme nicht durch Leitung in das Kalorimeter gelangt, sondern daselbst nur merkbar wird, wenn die α-Strahlen hineinkommen, und daß die α-Strahlen auch noch gegen Ende ihrer Reichweite eine meßbare Energiemenge mitführen. Der Verf. beabsichtigt die Energie der α-Strahlen längs ihrer Reichweite zu bestimmen und hofft auch, die Energie der β- und γ-Strahlen messen zu können, falls sie nicht weniger als 1% der Totalenergie der α-Strahlen beträgt.

Meitner.

C. G. Barkla und **J. Nicol:** Über Spektra der Röntgenstrahlen. (Nature 1910, vol. **84**, p. 139.)

Barkla und Sadler hatten vor längerer Zeit gezeigt, daß eine große Anzahl von Elementen, wenn sie von Röntgenstrahlen getroffen werden, homogene sekundäre Röntgenstrahlen aussenden, deren Durchdringungsvermögen für das betreffende Element charakteristisch ist (vgl. Rdsch. XXV, 306). Herr Barkla konnte weiter feststellen, daß die untersuchten Elemente nicht nur eine, sondern mehrere Gruppen homogener Sekundärstrahlen aussenden, je nach der Art der Primärstrahlen, und daß vermutlich jedes Element ein Linienspektrum von Röntgenstrahlen emittiert, indem mit wachsendem Atomgewicht die Linien nach der Seite der durchdringenderen Strahlen rücken. Doch war es vorläufig nicht möglich gewesen, die Homogenität der Sekundärstrahlen für mehr als eine Gruppe (Linie) nachzuweisen und deren Durchdringungsvermögen zu bestimmen. Die Verff. haben nun in der vorstehenden Arbeit die Lösung dieser Frage unternommen.

Sie ließen sehr durchdringende (harte) Röntgenstrahlen auf das zu untersuchende Element auffallen und erhielten dadurch mehrere charakteristische Gruppen von Sekundärstrahlen. Indem die weicheren dieser Strahlen durch Absorption entfernt wurden, konnte ein homogenes Strahlenbündel durchdringender, homogener Strahlen erhalten werden, deren Homogenität und Absorptionskoeffizient in Aluminium festgestellt wurde. Um die weichen Sekundärstrahlen gleichfalls für sich zur Untersuchung zu bringen, wurden sehr weiche Primärstrahlen verwendet, durch welche die harten Sekundärstrahlen nicht ausgelöst werden. Auch für diese weichen Sekundärstrahlen wurde die Homogenität bestätigt und hierauf ihre Absorption in Aluminium gemessen. Die Verff. bezeichnen die weichen Strahlen als Gruppe A, die durchdringenden als Gruppe B. Für beide Strahlenarten wurde aus den Absorptionskurven, die nach einem Exponentialgesetz verliefen (Beweis der Homogenität der Strahlen), der Absorptionskoeffizient λ, und zwar für die Elemente Antimon, Jod und Barynm als Sekundärstrahler, bestimmt, bezogen auf die Dichte ϱ des Aluminiums. Nachstehend die für λ/ϱ erhaltenen Werte:

Sb:	(Gruppe B)	1,21;	(Gruppe A)	435
J:	„	„	0,92;	„	„	306
Ba:	„	„	0,8 ;	„	„	224

Die Verff. fanden auch beim Silber zwei Strahlengruppen, deren Absorptionskoeffizienten der Gruppe A bzw. B entsprechen; außerdem erhielten sie indirekte Anzeichen, daß außer diesen Strahlengruppen noch andere vorhanden sind; ob Strahlen von noch geringerer Durchdringungsfähigkeit als die der Gruppe A noch die Eigenschaften gewöhnlicher Röntgenstrahlen besitzen, muß erst experimentell entschieden werden. Meituer.

R. Vogel und **G. Tammann:** Über die Umwandlung von Diamant in Graphit. (Zeitschr. f. physikal. Chemie 1909, Bd. 69. S. 598—602.)

Von den Modifikationen des Kohlenstoffs ist bekanntlich die weitaus wertvollste der Diamant, und es hat natürlicherweise nicht an Versuchen gefehlt, diesen kostbaren und dabei so einfach zusammengesetzten Stein künstlich zu erzeugen. Doch ist trotz aller Bemühungen dies Problem noch nicht gelöst, wenigstens nicht in der Weise, daß etwa die angeblich erfolgreichen Versuche irgendwie reproduzierbar wären. Von großer Wichtigkeit ist die Tatsache, daß der Diamant keine stabile Modifikation des Kohlenstoffs darstellt. Von verschiedenen Seiten wurde festgestellt, daß er beim Erhitzen in Graphit übergeht, und der Zweck der vorliegenden Arbeit war die Feststellung der Temperaturen, in denen diese Umwandlung sich mit merkbarer Geschwindigkeit vollzieht.

Zunächst wurden hohe Temperaturen in Anwendung gebracht. Bei 1830° wandelte sich Diamantschleifpulver schon innerhalb weniger Minuten großenteils in Graphit um. Ein Splitter wurde bei 1900° in einer halben Stunde oberflächlich stark geschwärzt. Dasselbe konnte unter Luftabschluß auch bei 1600° schon nach 5 Minuten beobachtet werden. Auf einer Bruchfläche ließ sich der Gang der Umwandlung gut erkennen: der Graphit zog sich durch den Diamant in Adern hindurch, die untereinander durch Graphithrücken verbunden waren. Als untere Grenze der Umwandlung kann 1000° betrachtet werden, sofern man lange genug erhitzt.

Bei dem Mechanismus der Reaktion hat man zwei getrennte Einflüsse zu unterscheiden. Zunächst das spontane Umwandlungsvermögen, das ist die Anzahl der Punkte, von denen die Umwandlung ausgeht (analog den Kristallkeimen bei der Kristallisation einer Lösung); dann aber noch die lineare Geschwindigkeit, mit der sich die Umwandlung von diesen Keimen aus in die umgebende Masse fortsetzt. Beide Einflüsse sind Funktionen der Temperatur. Da der Diamant unter gewöhnlichem Druck bei allen Temperaturen instabil ist, so kann auch die Umwandlung nicht nur bei einer bestimmten Temperatur vor sich gehen, sie erfolgt vielmehr innerhalb eines weiten Temperaturbereiches, sobald nämlich Keimbildung wie Wachstumsgeschwindigkeit eine merkbare Größe erreicht haben. Bei 1000° ist die Keimbildung noch recht gering, sie wird aber schon bei 1200° so stark, daß innerhalb von 24 Stunden ein erheblicher Fortschritt der Umwandlung bemerkt werden kann. Ihre lineare Geschwindigkeit scheint jedoch sehr gering zu bleiben. Hilpert.

M. Traube Mengarini u. **A. Scala:** Über die chemische Durchlässigkeit lebender Algen- und Protozoenzellen für anorganische Salze und die spezifische Wirkung letzterer. 47 S., 2 Tafeln. (Berlin 1909, Julius Springer.)

Es war seit längerer Zeit bekannt, daß lebende Zellen unter Umständen auch dann durch Kochsalzlösungen geschädigt werden können, wenn diese isotonisch sind, osmotische Druckdifferenz also ausgeschaltet bleibt. Loeb hatte dann gefunden, daß diese Wirkung durch Zusatz einer Reihe von Salzen ausgeglichen werden kann, so durch Calciumsulfat, Baryumchlorid, Calciumnitrat, und er erklärte deren Einfluß durch die antagonistische Wirkung der Kationen. Andererseits stellten die Verff. der vorliegenden Arbeit fest, daß auch kohlensaure Salze die Giftwirkung des Kochsalzes aufheben, und daß selbst das kohlensaure Natrium in dieser Weise wirkt; hier kann der Einfluß des Kations nicht in Frage kommen.

Die Möglichkeit der Aufhebung der Wirkung des Natriumchlorids durch kohlensaure Alkalien oder Erden führte auf die Vermutung, daß das Natriumchlorid in der Zelle eine Säurebildung bewirke, die diese schädige und durch Alkali neutralisiert werden könne. Die Bildung des sauren Mediums aber würde verständlich unter der Annahme, daß das Salz beim Eindringen sich nicht nur

mit dem Protoplasma nnd seinen Eiweißkörpern mische, sondern sich anlagere an bestimmte Gruppen, etwa Amiuoreste. Von chemischer Seite ist die Möglichkeit der Entstehung salzsaurer Natriumproteide uud ihre Neutralisation in analogen Fällen gestützt, so daß die Hypothese einer heim Eintritt der Salzlösung im Protoplasma entstehenden Verbindung an Sicherheit gewinnt. Wenn dieser dann auch neue chemische Eigenschaften zukommen, so kann die Annahme zur Erklärung von manchen Vorgängen der Zellphysiologie dienen. Die Voraussetzung, daß Salze wirklich in Zellen ein- nnd austreten könuen, ist genügend bewiesen. Zudem ist sie für die Annahme des Nährstroms durch die Zellen nnerläßlich. Es läßt sich auch direkt an lehenden Zellen Auftreten und Verschwinden von neuen Verhindungen beobachten. In tanninhaltigen Zellen entsteht z. B. mit schwachen Alkaloidlösungen ein Niederschlag, der aus den sogenannten Proteosomen (Loew uud Bokorny) hesteht und durch Wasserzusatz verringert hzw. gelöst, durch neuen Alkaloidzusatz verstärkt werden kann (Overton). Um den Austritt von organischen und anorganischen Stoffen durch die Haut nachzuweisen, haben die Verff. an Fischen eigene Versuche angestellt, die (selbstverständlich unter Ausschaltung der im Stoffwechsel auftretenden Produkte, wie Kohlensäure und Exkremente, angestellt) ein positives Resultat ergaben.

Diese Permeabilität der Zell- und Plasmahäute scheint nun eine lokal verschiedenartige zu sein. Theoretisch ließe sich das vielleicht schon erschließen aus den vielfachen Zellfunktiouen bei den Einzelligeu, sowie den offenhar nngleichen nachbarlichen Verhältnissen hei den Zellen der Vielzelligen. An einem Protozoon (Opalina ranarum) konnte gezeigt werden, daß die Durchlässigkeit für Farbstoffe auf einen Teil der Oberfläche des lehenden Organismus beschränkt ist. Ehenso zeigt sich die Giftwirkung einer isotonischen Natriumchloridlösung lokal (Anschwellen und Platzen des einen Endes, an dem auch z. B. zugesetztes Eosin eindringt). Es gibt auch ähnliche Beohachtungen über nicht homogene Zelloberflächen von anderen Objekten; so zeigte Pantanelli, daß die Spitzenzellen von Penicillium bei Kultur in salzhaltigen Flüssigkeiten keulenförmig werden, da sie Wasser von der Spitze ans anfnehmen.

Ein neuer Beweis für die nngleiche Durchlässigkeit wird durch folgenden Versnch an einer Cladophorazelle gegehen: Brachte man eine Cladophora in eine wässerige Lösnng von Magnesiumchlorid, so stellte sich in ein bis zwei Tagen eine Verdickung der Querwand bis zu ein Drittel, an den Längswänden der Zelle hinziehend, ein. Diese Verdickung unterhlieh in entsprechenden Lösungen von Natrium- oder Kaliumchlorid, trat aher gleichfalls ein in stärkeren Natriumchloridlösungen. Hieraus ergibt sich, daß die verschiedenen Kationen verschieden (spezifisch) wirken, nnd daß an den Querwänden eine andersartige Permeabilität der Zellwand herrscht wie an den Längswänden. Die letztere Eigenschaft tritt wiederum anch in der Aufnahme von Eosin bei Spirogyrazellen hervor. Die ungleiche Färhbarkeit deutet dabei auf differenten Chemismus gegenüber den Längswänden. In gleicher Weise mag anch die der Querwand anliegende Schicht des Protoplasten (protoplasmatische Querwand) different von dem Längsteil sein; denn an der Querwand pflegt die Plasmolyse zu heginnen nnd ist die Schrumpfung der Algenfäden stärker [1]).

Um das Eindringen von Stoffen in den Protoplasten einwandfreier zu beobachten, benutzten die Verff. völlig glatt (d. h. ohne Zerreißung oder Deformation) plasmolysierte (aber natürlich lebend gebliehene) Spirogyrazellen. Den gewünschten Zustand erhielten sie am besten an Objekten, die vorher in destilliertem Wasser verweilt hatten, mit 3 % Kochsalzlösung. In dem nach einiger Zeit sich wieder ausdehnenden Protoplasten erscheinen nun die Proteosomen, d. h. die mutmaßlichen Niederschläge, die beim Eintritt der Salze entstehen, zuerst nahe den Querwänden. Übrigens verhalten sich nicht alle Zellen der Fäden dabei gleich, es tritt die Proteosomeubildnng früher oder später und deshalh hisweilen Wandvorwölhung ein.

In weiteren Versuchen verglichen die Verff. die Wirkung von Na, K, Mg untereiuander. Jedes wirkt spezifisch, z. B. bewirkt Na Cl, Disorganisation des Plasmas, K Cl Auflösung der Chlorophyllkörner, $MgCl_2$ aber die Proteosomenbildung nnd Zellnlosevcrdicknng der Querwände. Zum Schluß ließ sich auch für die Algen der Beweis erhringen, daß hei Aufnahme von Na Cl wirklich Säure im Innern entsteht, wenn man nämlich Spuren Methylviolett zu der Lösung fügte. In den regelmäßig plasmolysierten Zellen schlägt dieser Farbstoff, wie stets bei Anwesenheit von Säure, in Blau um, in toten Zellen und vor dem Eintritt hleiht er violett. Tobler.

[1]) Die Verff. stützen diese Annahme als solche nicht genügend, lassen namentlich den Einwand, daß differente Erscheinungen an den protoplasmatischen Teilen durch solche an den entsprechenden Wandstücken bedingt sein können, unberücksichtigt; die Zerfallserscheinungen der Fadenalgen sind von Benecke 1898 und dem Ref. 1902 ausführlicher beobachtet und teilweise anders aufgefaßt worden.

Literarisches.

K. Willy Wagner: Der Lichtbogen als Wechselstromerzeuger. 119 S., mit 44 Textfiguren. (Leipzig 1910, S. Hirzel.) Geb. 3,60 ℳ.

Der Lichtbogen hat in den letzten Jahren als Wechselstromerzeuger vielfach Anwendung in der Wellentelegraphie und Wellentelephonie gefunden. Auch eine Theorie der Lichtbogenerscheinungen ist hereits von H. Th. Simon entwickelt worden. Herr Wagner hat nun in der vorliegenden Inauguraldissertation eine Zusammenfassung der theoretischen und experimentellen Befunde auf diesem Gebiet gegeben, nebst einigen neuen eigenen Experimenten, die die Simonsche Theorie bestätigen und den Verf. zu einem weiteren Ausbau dieser Theorie veranlaßt haben. Da auch in der Technik ein sehr lehhaftes Bedürfnis danach besteht, Wechselströme von hoher Frequenz zu erzeugen, so wird das vorliegende kleine Buch auf das Interesse weiterer Kreise rechnen können. Meitner.

R. Schmidt: Der Sirgenstein und die diluvialen Kulturstätten Württemhergs. 64 S. (Stuttgart 1910, E. Schweizerbarth.)

Bei den älteren Ausgrabungen in Deutschland hat man in der Regel nur zwischen moderneren metallzeitlichen Resten und älteren diluvialen Relikten unterschieden. Dies genügt aber nicht den heutigen stratigraphischen Ansprüchen, die die moderne urgeschichtliche Forschung stellt. Herr Schmidt hat es daher seit 1906 unternommen, durch systematische Ansgrahung die Gliederung der süddeutschen diluvialen Funde zu erforschen und mit den westeuropäischen Entwickelungsstufen zu parallelisieren. Dies ist ihm nnn auch in glücklichster Weise gelungen, besonders dank den Aufschlüssen in einer Höhle am Fuße des Sirgensteins, eines pittoresken Weißjurafelsens des Achtales zwischen Schelklingen und Blauheuren. Durch systematische Grabnngen bis zu über 2 m Tiefe, his zu den nnterlagernden Tertiärschichten, wurde am Boden dieser Höhle ein Profil hloßgelegt, das die ganze Entwickelungsgeschichte der älteren Steinzeit umfaßt. Nicht weniger als 8 eiszeitliche Kulturepochen wurden nachgewiesen, deren Folge durch eine ungestörte und einwandfreie Stratigraphie festgelegt wurde. Es ist dies die reichste Kulturenfolge in ganz Mitteleuropa. Etwa 5000 Feuersteinwerkzeuge, abgesehen von zahllosen Abfällen, Nuclei nnd Feuersteinknollen, wurden in den Schichten gefunden, dazu auch zahlreiche Tierreste, die durch Koken bestimmt worden sind.

Die erste Stufe ist das Primitiv-Moustérien, in der noch alles feinere Geräteinventar, wie auch die Knochenbearbeitung fehlt. Darauf folgt das La Quina- (Spät-) Moustérien, in dem diese fortgeschrittenere Bearbeitung nachzuweisen ist. Die Fauna beider Schichten ist besonders durch viele Funde von Höhlenbären, und weiter durch das Vorkommen von Renntier, Bison und Pferd charakterisiert, auch das Mammut fehlt nicht. Im ganzen sind 12 Säugetierarten und 2 Vögel (Schneehühner) nachgewiesen. Der Höhlenbär war das Hauptjagdtier, dessen Reste in den untersten Schichten etwa 90% aller Knochen ausmachen.

Darüber folgt die untere Nagetierschicht mit arktischer Tierwelt (13 Arten), besonders mit vielen Lemmingen. Archäologische Reste wurden in dieser nur 10 cm dicken Schicht nicht gefunden. Der nächste Horizont gehört dem Früh-Aurignacien an, in dem die Retuschierung der Klingen noch eine sehr unvollkommene ist. Es mangelt noch an feinsymmetrischen Formen. In der Tierwelt sind häufig Renntier, Steinbock, Pferd, Höhlenbär und Alpenhase, es erscheint u. a. der Höhleulöwe (17 Arten).

Im Hoch-Aurignacien, in dem symmetrische Geräteformen vorherrschen, mit einer sorgfältigen tiefkannelierten Randschärfung, fehlen die arktischen Nager; überhaupt ist die Fauna ärmer (10 Arten). Häufig ist außer den oben erwähnten das büschelhaarige Nasshorn, auch kommt ein großer Hirsch vor. Im Spätaurignacien, in der die Randschärfung weniger vollkommen ist, treffen wir eine ähnliche, aber wieder reichere Fauna (19 Arten), in der die Höhlenhyäne besonders auffällig ist, die nur auf diesen Horizont sich beschränkt. Dann folgt das Solutréen in zwei Horizonten, die 13 bzw. 15 Arten aufweisen. Sehr zahlreich sind Pferde vertreten, häufig Renntier, Höhlenbär und Alpenhase; Hyäne und Höhlenlöwe fehlen dagegen.

Im Früh-Magdalénien treten die Lemminge sehr häufig auf, dazu Renntier, Pferd und Höhlenbär. Im Hoch-Magdalénien wiegen Steppennager vor, wie Pfeifhase und Hamster. Im Spät-Magdalénien weichen endlich Ren und arktische Nager zurück, und eine Waldfauna beginnt. Es fand also am Beginne dieser Perioden ein ähnliches Hereinfluten polarer Tiere statt wie nach dem Moustérien. In den ganz obenauf liegenden alluvialen Schichten endlich wurden keramische Reste der älteren und jüngeren Hallstattzeit sowie der La Tène-Zeit gefunden.

Herr Schmidt berichtet dann über einige kleinere Fundplätze, die nur aus den jüngsten paläolithischen Perioden Reste enthalten, über den Hohlefels bei Hütten mit Magdalénienresten, über den Schmiechenfels und Gansersfelsen, und versucht dann auch, die älteren paläolithischen Funde Württembergs in das System der älteren Steinzeit einzuordnen. Ältere Spuren als aus dem Moustérien sind nirgends zu finden, das Chelléen und Acheuléen fehlen in Württemberg vollständig. Th. Arldt.

Naturschutzparke in Deutschland und Österreich. Ein Mahnwort an das deutsche und österreichische Volk, herausgegeben vom Verein Naturschutzpark. 48 S. (Stuttgart, Franckh.) 1 ℳ.

Zweck des durch eine Anzahl von Abbildungen illustrierten Heftes ist es, das Interesse für die Naturschutzbewegung, speziell für die Schaffung von Naturschutzparken in Deutschland, in weitere Kreise zu tragen und dem Verein neue Mitglieder und weitere Mittel zuzuführen. In einer Reihe von einzelnen Aufsätzen wird das Ziel der Bestrebungen erläutert, und eine Anzahl der Erhaltung werter Landschaftsbilder, sowie ausländische Naturschutzparke in Wort und Bild vorgeführt. Möge auch diese Schrift an ihrer Stelle dazu beitragen, der guten Sache, die sie vertritt, ein immer größeres Verständnis zu gewinnen. R. v. Hanstein.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 3. November. Hofrat J. v. Hann übersendet eine Abhandlung von Dr. Ernst A. Kielhauser: „Die tägliche und jährliche Periode der Niederschläge in Triest.“ — Prof. Dr. K. Brunner übersendet eine Abhandlung: „Über das Balanopborin“ von Dr. Maximilian Simon. — Hofrat E. Ludwig überreicht zwei Arbeiten aus Graz: I. „Über ein Filterschälchen zur Behandlung kleiner Niederschlagsmengen“ von Julius Donau. II. „Maßanalytische Versuche mit kleinen Flüssigkeitsmengen“ von F. Pilch. — Herr Adolf Hnatek überreicht eine Arbeit: „Definitive Bahnbestimmung des Kometen 1823.“ — M. Samec und A. Jenčič legen eine Abhandlung „Über ein selbstregistrierendes Photometer“ vor.

Académie des sciences de Paris. Séance du 21 novembre. J. Guillaume: Observations de la comète Cerulli, faites à l'Observatoire de Lyon. — M. Luizet, J. Guillaume et J. Merlin: Occultations observées pendant l'éclipse totale de Lune du 16 novembre 1910, à l'Observatoire de Lyon. — L. Montangerand: Observation de l'éclipse totale de Lune du 16 novembre 1910, faite à l'Observatoire de Toulouse. — Lebeuf: L'éclipse totale de Lune du 16 novembre 1910, observée à l'Observatoire de Besançon par M. Chofardet et Goudey. — Bourget: Observation de l'éclipse totale de Lune du 16 novembre 1910, faite à l'Observatoire de Marseille. — Robert Jonckheere: Sur l'éclipse totale de Lune des 16—17 novembre 1910 à Hem. — E. Cartan: Les développables isotropes et la méthode du trièdre mobile. — Eugène Fabry: Ordre des points singuliers d'une série de Taylor. — A. Chatelet: Sur quelques applications du calcul des Tableaux à la théorie des ordres d'entiers algébriques. — T. Lalesco: Sur les noyaux résolvants. — Marcel Brillouin: Mouvement discontinu de Helmholtz. Obstacles courbes. — Villat: Sur la résistance des fluides limités par une paroi fixe indéfinie. — Claude, Ferrié et Driencourt: Comparaisons télépboniques et radiotélégraphiques des chronomètres par la méthode des coïncidences entre Paris et Brest. — G. A. Hemsalech: Sur les modifications que subissent dans un champ magnétique les raies spectrales émis par la vapeur lumineuse de l'étincelle électrique. — G. A. Andrault: Méthode graphique et rapide de mesure du glissement des moteurs d'induction. — Francisque Greuet: Étude sur la porosité des bougies filtrantes. — J. de Kowalski et J. de Dzierzbicki: Sur le spectre de phosphorescence progressive des composés organiques à basse température. — Charles Moureu et J. Ch. Bongrand: Composés propioliques. Cyanacétylène C^3NH. — Casimir Cepède: Perfectionnement du microscope binoculaire augmentant l'éclairement des objets observés. — Marcel Mirande: Les effets du goudronnage des routes sur la végétation. — Jules Amar: Sur la loi de la dépense postérieure au travail. — Ch. Gravier: Sur la lutte pour l'existence chez les Madréporaires des récifs coralliens. — E. Roubaud: Évolution et histoire de Roubaudia rufescens Villen., Tachinaire parasite des Guêpes sociales d'Afrique, des genres Icaria et Belonogaster. — P. Fabre-Domergue et R. Legendre: Recherche du Bacterium coli dans l'eau de mer au moyen des méthodes employées pour l'eau douce. — J. Conyat et P. H. Fritel: Sur la présence d'empreintes végétales dans le grès nubien des environs d'Assouan.

Vermischtes.

Die Société Hollandaise des sciences zu Harlem hat in ihrer öffentlichen Sitzung im Mai folgende Preisaufgaben mit dem Termin 1. Januar 1912 gestellt:

I. La société demande un aperçu critique des recherches qui ont étés faites jusqu'ici au sujet des change-

ments de génération des espèces de champignons de la rouille de geure Melampsora Castagne, et de nouvelles recherches relatives à une ou plusieurs espèces de ce genre, dont la variation de génération n' a pas encore été établie avec certitnde.

II. La Société demande uue étude biologique, originale et développée sur la fécule, surtout an point de vue des transformations que cette substance subit sous l'influence d'enzymes, de sécrétions animales et de microorganismes. Elle recommande d' examiner si, et le cas échéant jusqu' à qnel poiut, ces recherches révèlent des différences entre les espèces de fécule importautes pour la nutrition de l'homme, telles que l'arrowrot, la fécule de tapioca etc.

III. On demande une étude minutieuse d'au moins deux Chytridinées, vivant en parasites sur les plantes cultivées, et dont la vie est encore imparfaitement connue jusqu' ici.

IV. La Société demande qu'on recherche la signification primitive et le développement historique des cérémonies et des coutumes, d'usage autrefois, lors de la coustruction d'une maison ou actnellement encore en honneur, de préférence celles observées en Hollaude.

V. On demande à déterminer les nombres premiers p, qui satisfont à la congruence $g^{p-1} - 1 \equiv 0 \pmod{p^a}$, où g et a sont des nombres entiers donnés, et $a > 1$.

VI. La Société désire une étude expérimentale et théorique des phénomènes de l'opalescence critique, soit dans les gas, soit dans les mélanges liquides, ou bieu des particularités dans l'équatiou caractéristique qui peuveut être attribuées aux mêmes causes que l'opalescence critique.

Die Abbandlungen können holländisch, französisch, lateinisch, englisch, italienisch oder deutsch abgefaßt sein; sie dürfeu nicht in der Handschrift des Verf. eiugereicht werden und sind mit verschlossener Angabe des Autors an den Sekretär der Gesellschaft Herrn Dr. J. P. Lotsy in Harlem einzusenden. Der Preis für jede der gestellten Anfgaben besteht nach Wahl des Antors iu einer goldenen Medaille mit dem Namen des Verf. uud der Jahreszahl, oder in einer Summe vou 150 Gulden; wenn die Abhandlung dessen würdig erkannt wird, kann ein Extrapreis von 150 Gulden hinzubewilligt werden.

Die Eigenschaft mancher Flüssigkeiten, bei ihrer Mischnng die Temperatur zu erniedrigen, bat Herr J. Duclaux zur Herstellung praktischer Kältemischungen in folgender Weise verwertet. Die beiden Flüssigkeiteu fließen durch lange Kapillaren bis zu der Stelle, wo sie sich mischen und ihre Temperatur erniedrigen, und fließen dann längs der Außenseite der Kapillaren ab; dadurch wird die Temperatur der zufließenden beiden Flüssigkeiten erniedrigt nnd bei ihrer Vereinigung ist die Abkühlung des Gemisches eine stärkere; das stärker abgekühlte Gemisch kühlt beim Abfließen längs der Kapillaren wieder die zufließenden Flüssigkeiten stärker ab, und so steigert sich die Wirkung bedeutend. Herr Duclaux war imstande, mit den beiden Flüssigkeiten Schwefelkohlenstoff und Aceton bei geringem Materialverbrauch schnell eine Abkühlung bis auf -48^0 berbeizuführen. In einem Raume von 20 cm³, der durch doppelwandige versilberte Röhren geschützt war, konnte bei Verwendung von 100 cm³ CS_2 nnd 70 cm³ Aceton in der Stunde eine Temperatur von $-43{,}5^0$ unterhalten werden bei einer Außentemperatur von 22^0. Infolge der ungleichen Löslichkeit der beiden verwendeten Flüssigkeiten in Wasser läßt sich das entstandene Gemisch leicht wieder in seine Bestaudteile zerlegen nnd für weitere Versuche verwendhar macben. (Compt. rend. 1910, t. 151, p. 715.)

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften in Müncben hat die Professoren der Columbia-Universität Dr. Henry F. Osborn und E. B. Wilson zu korrespondierenden Mitgliedern erwählt.

Die Académie des sciences zu Paris erwählte den Dr. Francotte von der Universität Brüssel zum korrespondierenden Mitgliede der Sektion Zoologie an Stelle von van Beneden.

Die Akademie der Wissenschaften in Stockholm hat Frau Professor Curie (Paris) zum auswärtigen Mitgliede ernannt.

Ernannt: der ordentliche Professor für darstellende Geometrie an der Technischen Hochschule in Darmstadt Dr. Reinhold Müller zum Geh. Hofrat; — der ordentliche Professor der Botanik an der Technischen Hochschule in Wien Fr. Ritter v. Höhnel zum Hofrat; — der ordentliche Professor der chemischen Technologie an der Technischen Hochschule in Brünn E. Donath zum Hofrat; — der Privatdozent der Physik an der Technischen Hochschule in Karlsruhe Dr. H. Siveking zum außerordentlichen Professor.

Gestorben: der frühere Professor der Mathematik an der Technischen Hochschule in Darmstadt Geh. Hofrat Dr. Siegmund Gundelfinger (durch Selbstmord).

Astronomische Mitteilungen.

Den Spektralcharakter der schwächeren Sterne im großen Orionnebel hat Herr K. Burns aus photographischen Aufnahmen zu ermitteln gesucht, die von Herrn Curtis auf gelbempfindlichen und auf gewöhnlichen Platten am Crossleyreflektor der Licktsternwarte gemacht worden sind. Die Größenunterschiede der einzelnen Sterne auf beiden Plattensorten im Vergleich zu einer gleichen Größenskala bestimmen die Farbentönung und diese den Spektraltypus. Die rote Farbe eines Sterns vom III. Typus verursacht eine Differenz von 2.0 Größenklassen auf den zwei Arten von Aufnahmen. Herr Burns fand nun, daß die meisten Sterne (125 von 146) im Orionnebel in Färbnng unter sich und mit dem Typus B (Ia 2 nach Vogel) übereinstimmen und als blaue Sterne zu bezeichnen sind. Nur fünf Sterne stehen im Übergang vom I. zum II., und nur ein Stern gehört zum II. Typus (Sonnentypus). In einem ähnlich aufgenommenen Feld in Lyra gehören dagegen 23% aller Sterne zum Prokyon- und Sonnentypus. Die Sterne der Oriongegend scheinen in Färbung mit der Dichte der umgebenden Nebelmassen zu variieren im Sinne einer vom Nebel ausgeübten Absorption; doch können auch photographische Ursachen an diesem Verhalten mitwirken. Nebelfreie Stellen des Himmels enthalten in dieser Gegend nur wenige, und zwar in Färbuug normale Sterne. Relativ zahlreiche schwache Sterne finden sich an den Rändern der dichtesten Nebelpartien, die selbst durch ihre Helligkeit viele schwächere Sterne auf der Platte überstrahlen dürften. Herr Burns kommt zu dem Ergebnis, daß fast alle Sterne dieses Gebietes physisch zum Orionnebel gehören. Er hat darunter auch etwa 20 Veränderliche gefunden, die aber in Farbe von den anderen Sternen nicht abweichen, also nicht zum Miratypus zu rechnen sind. Dieselben besitzen vermutlich kurze Perioden ähnlich den meisten Veränderlichen, die bisher in Sterngruppen entdeckt und näher untersucht worden sind. (Publications of the Astr. Society of the Pacific, XXII, 185 ff.).

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

WH 1AQ8 8